XI. *Memoria ſopra il Veleno Americano detto Ticunas. By the Abbé* Fontana, *Director of the Cabinet of Natural Hiſtory belonging to his Royal Highneſs the Grand Duke of* Tuſcany; *communicated by* John Paradiſe, *Eſq. F. R. S.*[a]

Read February 17, 1780.

LE eſperienze, che ho fatto a Parigi fino da due anni ſono ſopra il veleno della vipera, che fanno il ſeguito di molte altre pubblicate in Italia 10 anni prima ſul medeſimo ſoggetto; mi hanno meſſo in ſtato di pronunciar con ſicurezza ſopra la natura, e ſopra le proprietà di quel veleno.

Gli effetti inaſpettati, e importanti, che ho oſſervato applicando ai corpi viventi il veleno di quell' animale, mi hanno preſentate delle verita nuove per la fiſica animale; e queſte nuove verità mi hanno condotto per gradi a dubitare di qualche teoria medica non abbaſtanza provata, o troppo generalizzata dalle perſone dell' arte.

Fin d' allora ho deſiderato di portar le mie ricerche ſopra qualche altro veleno, e ſe foſſe ſtato poſſibile avrei

(a) For an Engliſh tranſlation of this paper ſee the Appendix.

desiderato di esaminar qualche veleno vegetabile de piu attivi. Mi figuravo, che i veleni animali, fossero comme è il veleno della vipera, per esempio, che applicato ad una ferita si diffonde ben si nel corpo dell' animale, ma non viene aumentato per questo, come è aumentato per contrario il veleno, che eccita il vajolo, o la rabbia del cane; mi figuravo dissi, che quei veleni avessero molta analogia fra loro, e che agissero nella medesima maniera; e sopra le stesse parti dell' animale.

Per l'opposto non osavo congetturar nulla sopra l'azione dei veleni végétabili, che non avevo ancor esaminati, e nulla mi pareva di potere avanzar con sicurezza sopra l'azione di essi, anche dopo la lettura de principali scrittori di quei veleni. La lor maniera di sperimentare era molto diversa da quella, che io avevo tenuta nell' esaminare il veleno della vipera, e le loro illazioni mi parevano troppo vaghe e incerte. Arrivato a Londra potei facilmente sodisfare ai miei desideri su di questo. Il Dr. HEBERDEN, celebre medico in Londra, e membro della Società Reale; mi ha procurato un gran numero di freccie Americane ben conservate, e ben coperte di veleno, e di piu ha avuta la gentilezza di farmi avere una buona quantità di veleno, che era chiuso, e sigillato dentro un vaso di terra, il quale aveva per di fuori una custodia di latta. Nella custodia di latta vi era un foglio, in cui si

leggevano le ſequenti parole: *Indian Poiſon brought from the Banks of the River of Amazons, by Don* PEDRO MALDONADO; *it is one of the ſorts mentioned in the Phil. Tranſ. vol. XLVII. n.* 12. Nel volume citato delle Tranſazioni vi ſi parla di due veleni poco differenti nella loro attivita. L'uno detto Lama, e l'altro Ticunas. Il veleno del vaſo di terra da me adoprato è il Ticunas Il veleno delle Freccie non ſi ſa bene a qual dei due appartenga, ma per eſperienza l'ho trovato della medeſima forza del Ticunas; onde non credo punto importante di diſtinguer l'una ſorta dall' altra.

Molte coſe ſi ſono ſcritte dell' attività di queſti veleni Americani dagli autori, talchè ho creduto bene di dover cominciar le mie eſperienze per gradi, prendendo tutte le precauzioni poſſibili. Il ſemplice odorarlo ſi crede nocivo, all' aprir ſolo il vaſo, e a'l ſolo diffonderſi di qualche molecola per l'aria ſi teme di qualche grave male, e fino la morte: coſi almeno ſi legge ne migliori autori.

Cominciai adunque ſubito aperto il vaſo del veleno di far reſpirar di quell' aria ad un tenero piccione, e lo tenni col capo dentro il vaſo per piu minuti. Lo levai di là che ſtava coſi bene che prima. Staccai con uno ſcalpello molti pezzi del veleno, perchè ſi eccitaſſe un poco di polvere nel vaſo, e allora vi immerſi di nuovo il capo del Piccione,

Piccione, che non soffri nulla ne anco in questa seconda esperienza.

Da questo momento non ebbi piu alcuna difficoltà di espor me medesimo a quel vapore, e di sentirne l'odore, che mi parve nauseoso, e ingrato. Molte particelle mi entraronno coll' aria in bocca, e trovai che avevano un sapore simile in qualche cosa alla liquirizia. L'odore adunque di questo veleno a secco e affatto innocente, e innocenti sono le molecole, che entrano coll' aria nella bocca, o nel naso, e che vanno al polmone.

Ma dove par che piu si tema questo veleno, benchè ancora esterno, e allora che si riduce in vapori bruciato su' i carboni, e ridotto in fumo, o che e bollito lungamente, e inalzato in vapori densi. Nell' uno, e nell' altro modo ho voluto provarlo. Ho gettato piu pozzetti del veleno secco sopra i carboni accesi, ed ho fatto che il Piccione respirasse quel fumo, tenendolo colla testa nel mezzo di esso; il Piccione non ha mai dato segno di patir nulla. Ho fatto di piu: ho fatto entrare quel fumo in un tubo di vetro alto 6 pollici, e largo quattro. Il tubo era tutto ripieno di un fumo denso, e bianco, vi ho introdotto il solito Piccione, che non ha mostrato di soffrir di piu che se l'avessi introdotto nel fumo di zucchero brucciato. Son passato in sequito a farne bollire una buona quantità dentro un vaso di terra. Ho esposto ai vapori di

esso il Piccione; ve lo ho esposto quando già il veleno cominciava, a divenir consistente; ve lo ho esposto quando già fatto anco piu sodo cominciava a bruciare ai lati del vaso, e a ridursi tutto in vapori densissimi, e in carbone; l'animale non soffri nulla a nessuna di queste pruove; e allora fu che non ebbi neppur' io alcuna difficoltà di odorarlo, e di espormi a quei fumi. L'odore del veleno secco che brucia su i carboni è molto disgustoso, e sente l'odore di sterco bruciato.

Ne deduco da tutte queste esperienze, che i vapori, o fumi del veleno Americano odorati, o respirati sono innocenti. M. DE LA CONDAMINE è stato certamente ingannato, quando ha scritto, che questo veleno si prepara da donne condannate a morte, e che allora si conosce, che è arrivato alla sua perfezione, quando i vapori, che manda nel bollirlo, uccidono la persona, che e obligata ad esser presente.

Questo veleno si scioglie facilmente e bene coll' acqua anche fredda, come ancora con gli acidi minerali, e vegetabili. Nell' olio di vitriolo però si scioglie molto piu tardi, che negli altri acidi, e diventa nero, come l'inchiostro, che non succede con nessuno degli altri acidi. Non fa alcuna effervescenza nè cogli acidi, nè con gli alcalini, e non altera punto il latte, nè lo tinge, se non che del suo color naturale. Non altera il succo di radici, nè in roseo,

nè

nè in verde; ed esaminato col microscopio nulla si vede di regolare, e di salino, ma bensi par fatto in gran parte di corpicciuoli minimi irregolari rotondastri a somiglianza dei succhi vegetabili. Si disecca, senza screpolare, a differenza del veleno della vipera, e messo sulla lingua ha un sapore estremamente amaro.

Da tutto questo ne deduco, che non è nè acido, nè alcalino, e che non è composto di sali visibili, nè anco al microscopio.

Non tanto la curiosità quanto l'ordine, che mi ero prefisso nel far le mie esperienze, mi portarono ad esaminare, se questo veleno era micidiale applicato immediatamente sopra gli occhi, o se vi eccitava qualche malattia, o irritazione. Avevo già prima trovato, che il veleno della vipera era affatto innocente messo sugli occhi, come lo è per la bocca, e per lo stomaco; onde ero curioso di vedere i rapporti fra questi due veleni si attivi, e si diversi nella loro origine.

Cominciai adunque a metterne una picciola quantità sciolta nell' acqua, sopra l'occhio d'un porchetto d'India. L'animale non mostrò di soffrir nulla nè allora, nè poi, e l'occhio non s'i infiammo punto. Ripetei l'esperienze dopo due ore sopra tutti due gli occhi del medesimo animale, e vi applicai una maggior quantitá di veleno; il porchetto d'India non soffri il piu picciolo incomodo, e gli occhi si mantennero

mantennero nel loro ſtato naturale. Rinnuovai l'eſperienza ſopra gli occhi di due altri porchi d'India col medeſimo eſito; e il medeſimo eſito ebbero tutte le eſperienze, che feci in ſeguito ſopra gli occhi di molti altri animali, e ſpecialmente ſopra gli occhi dei cunigli. Non potei mai oſſervare alcuna alterazione de loro occhi, o che quel veleno gli incomodaſſe di piu di quel che avrebbe fatto l'acqua, ſe gli aveſſi bagnati con eſſa; onde credo di poter concludere, che il veleno Americano non è punto veleno meſſo ſugli occhi, e che non ha alcuna azione ſopra di eſſi.

Ma ſarà egli innocente preſo per bocca, e inghiottito? M. DE LA CONDAMINE, e tutti gli altri, che hanno parlato di quel veleno lo credono affatto innocente preſo per bocca e tale è l'opinione comune di tutti gli Americani. La ragione che lo ha fatto creder tale ſi é, che ſi poſſono mangiare impunemente gli animali uccisi con quel veleno o per meglio dire colle freccie avvelenate. Queſta ragione è piu ſpecioſa che convincente, perchè potrebbe eſſer veleno introdotto nel ſangue anche in piccoliſſima quantità, e non eſſerlo, ſe non che in una maggior doſe quando è preſo per bocca.

Ecco le eſperienze che ho fatto, le quali ſervono ancora a renderci cauti prima di pronunciare anche dopo che ſi è conſultata l' eſperienza medeſima.

 Feci

Feci inghiottire due grani di veleno sciolto nell' acqua ad un piccolo coniglio e la sforzai in seguito a bere un cucchiajo da Tè di acqua per dilavar la bocca, e per scendere tutto il veleno nello stomaco. Questo animale non mostrò di soffrir nulla, ne allora, nè dopo.

Feci bere ad un altro piccolo cuniglio, come sopra, trè grani di veleno, e non soffri nulla, come il primo. Ad un altro piccolo cuniglio feci bere quattro grani di veleno, e non ebbe nulla neppur' esso. Le medesime esperienze feci sopra trè piccoli cunigli, al terzo dei quali detti 6 grani di veleno, e non ebbe nulla, come tutti gli altri.

Credevo, che queste esperienze potessero bastare, per assicurarmi, che il veleno Americano è innocente preso per bocca, come lo è il veleno della vipera, ma mi sarei ingannato. Ebbi la curiosità di provarlo sopra un piccolo piccione; gli detti a bere 6 grani di veleno, e mori in meno di 20 minuti. Replicai l'esperienza sopra due altri piccioni, e morirono tutti due dentro 30 minuti.

Queste ultime esperienze, che par che contradicano le prime, mi hanno obbligato di ripeterne molte altre di nuovo sopra i conigli, e sopra i porchi d'India. Detti adunque a bere cinque grani di veleno ad un piccolo porchetto d'India, e lo trovai morto dopo 25 minuti. Feci bere circa 8 grani di veleno ad un altro piccolo cuniglio; e questo dopo 30 minuti pareva che non avesse nulla:

ma

ma dopo altri 30, cominciò a reggersi male su i piedi, dope altri 4 cadde come morto, e dopo altri quattro era morto affatto. Ad altri due piccoli conigli, e ad altri due porchetti d' India feci bere circa 9 grani di veleno. Un cuniglio morì in meno di 45 minuti, e in 20 minuti erano morti i due porchetti d'India. Questi risultato mi fecero credere, che una piu gran dose di veleno poteva produrre piu sicuramente la morte, e che l'istessa quantità di veleno produceva degli effetti diversi nei medessimi animali, secondo lo stato nel quale si trovava loro ventricolo. Avevo in generale osservato nel far le esperienze sudette, che gli animali morivano piu difficilmente quando avevano lo stomaco piu pieno, o non soffrivano nulla inghiottendo di quel veleno. Volli farne la prova in tre cunigli, e in due Piccioni, che tenni lungamente digiuni. Muorirono tutti in meno di 35 minuti, con soli tre grani di veleno. Ripetei l'esperimento in altri 5 animali, come sopra, ma a stomaco pieno: non ne morì, che un solo.

Ne deduco, come una verità di fatto, che il veleno Americano preso per bocca è veleno, ma che se ne richiede una quantità sensibile per uccidere un animale anche piccolo. I fatti riportati sopra sul veleno Americano, che in piccola dose è micidiale, mi farebbono credere, che il veleno della vipera, che è innocente preso per bocca in piccola quantità, fosse poi mortale preso in mag-

gior quantità. Quel sentimento di torpore che eccita sulla lingua, e che dura si lungamente, par che basti per non lo credere affatto inattivo, e che preso in gran quantita potrebbe benissimo dar la morte. Mi reservo di far questa esperienza in qualche altra occasione, e allora farò uso del veleno di 18, in 20 vipere, che darò a mangiare ad un piccolo animale a stomaco vuoto, e ardisco presagire d'avanza che probabilmente morra, perché se in piccolissima dose toglie il moto, e il senso alla lingua, cioè i principi della vita in quell' organo; una piu gran quantità dovrà torgli anche agli organi; i piu essenziali alla vita medesima. Se si riflette, che preso il veleno per bocca deve estendersi sopra una superficie grandissima, sempre umida, e mescolarsi coi cibi del ventricolo, che i vasi inalanti sono minimi, non parrà piu strano, che non nuoca quando è preso in piccola quantità, come si vede appunto del veleno Americano.

Cominciai le mie esperienze sopra l'attività di questo veleno col ferire con una lancetta imbrattata di veleno sciolto nell' acqua, diverse parti degli animali. Ferii con essa un piccolo porchetto d'India per tre volte nella coscia a diverse distanze. La lancetta era piena di veleno, ma l'animale non soffri nulla. A trè altri piccoli porchetti, e ad un cuniglio feci le medesime prove, e non ne mori nessuno, nè mostrorono di soffrir nulla. In tutti questi casi esciva il sangue sensibilmente dalle ferite, onde sospettai,

pettai, che il veleno non poteſſe comunicarſi, ma che foſſe ſpinto addietro, come avevo obſervato del veleno della vipera, che ſpeſſo non nuoce per queſta ragione.

Il mio ſoſpetto venne ben preſto confermato dalle ulteriori eſperienze. Inzuppai un filo ſemplice di veleno, e con eſſo trapaſſai la pelle d'un porchetto d'India in vicinanza di una poppa, non ſoffri malattia alcuna. Inzuppai un nuovo filo a tre doppi, e lo laſciai prima aſciugare un poco, temendo che il veleno reſtaſſe addietro ſulla pelle nel paſſare il filo per eſſa. Lo feci paſſare attraverſo la pelle d'una coſcia d'un piccolo cuniglio in vicinanza della pancia. Il cuniglio dopo 6 minuti cominciò a tremare, e a moſtrarſi debole. Dopo un altro minuto cadde ſenza poterſi piu muovere. Di quando in quando dava delle piccole convulſioni. Mori dopo altri ſei minuti.

Queſta medeſima eſperienza a fili doppi inzuppati fu da me ripetuta in altri due cunigli, e in trè porchetti d'India, e tutti morirono dentro 30 minuti, e caddero ſenza forza, e convulſi dopo 6, in 7 minuti.

Ero curioſo di vedere ſe il veleno Americano poteva comunicarſi agli animali, e uccidere, applicato ſemplicemente alla pelle grattata, o appena ferita colla punta d'una lancetta. Avevo oſſervato a Parigi, che il veleno della vipera comunica benſi una malattia locale in quei caſi, e che altera, e corrompe la pelle, ma che non arriva

ad

ad uccidere. Il veleno Americano per l'oppofto non produce mai alcuna malattia locale, come avevo offervato, nel far l'efperienze riportate di fopra, e lafcia le parti ferite nello ftato naturale; il che forma una differenza effenziale fra il veleno della vipera, e il veleno Americano.

Levai il pelo colle cefoje ad un piccolo porchetto d'India fopra la pelle d'una cofcia, e lo graffiai leggiermente con una Lima. Non efciva fangue vifibilmente, ma fi vedevano delle macchiette roffe, e la pelle inumidita. Bagnai la pelle con una gocciola di veleno fciolto nell' acqua. Dopo 10 minuti dette dei fegni di aver le convulfioni, poco dopo cadde, fenza piu muoverfi, e folo di quando in quando aveva delle convulfioni piu e meno grandi. Mori dopo 20 minuti, La pelle dove fi era applicato il veleno non era punto alterata. Quefta efperienza ebbe il medefimo efito fopra due altri porchetti d'India, e fopra un piccolo cuniglio, che morirono tutti tre in meno di 27 minuti coi fegni piu manifefti di convulfioni. Volli vedere fe gli animali piu grandi potevano reggere a quefto veleno applicato folo alla pelle graffiata. Colla punta d'una lancetta ferii leggiermente in molti luoghi la pelle prima fcoperta dei peli, di un gran cuniglio, e la bagnai con piu gocciole di veleno. Dopo 15 minuti diventò meno vivace di prima,

e crollava

e crollava il capo di quando in quando, quaſi che non lo poteſſe ſoſtenere, che con difficoltà, ma in meno di altro 20 minuti ritornò coſi vivace, che prima. Ripetei l'eſperienza ſopra un altro cuniglio, ma piu piccolo. Dopo 10 minuti dava de crolli col capo, appena poteva caminare, e reggerſi ſulle zampe, ma dopo altri 20 minuti ritornò coſi vivace, che prima.

Raſai circa un pollice di pelle con un raſojo ad un coniglio aſſai grande. Eſcì un poco di ſangue, benchè non ſi vedeſſero i tagli. Meſſi ſopra la pelle circa 3 goccie di veleno. Dopo 6 minuti il cuniglio dette ſegni di ſtar male, e di eſſer molto debole. Un minuto dopo cadde, come ſe foſſe ſtato morto: appena reſpirava ſenſibilmente; di quando in quando aveva delle convulſioni. In meno di 46 minuti ſi riebbe a ſegno che caminava molto bene, e cominciò poco dopo a mangiare, ſenza aver piu ſegno di male veruno.

Graffiai la pelle d'una coſcia ad una gallina, e vi applicai il veleno. Non ſoffrì nulla, benchè ripeteſſi l'eſperienza due altre volte in altre parti della pelle.

Scarificai leggiermente la pelle d'una coſcia ad un Piccione, e vi applicai il veleno ſciolto nell' acqua. Dopo 25 minuti era ſi debole, che non ſi reggeva piu in piede, ed aveva delle convulſioni per intervalli. Cadde poco dopo, come ſe foſſe ſtato morto, e ſtette in queſto ſtato di morte appa-

apparente per piu di trè ore. Poco a poco però cominciò a rimettersi, a segno, che dopo mezza ora pareva che non avesse avuto mai nulla.

Quest' esperienza sopra i Piccioni fu replicata cinque altre volte. Tre morirono in meno di 20 minuti, e gli altri due caddero in convulsione, ma si riebbero alla fine.

Da altre esperienze fatte dopo, tanto sopra i volatili, che sopra i quadrupedi ho potuto concludere, che il veleno Americano applicato sopra la pelle appena graffiata un poco può dar la morte, benchè non sempre, nè in tutte le circostanze. Gli animali piu grandi resistono piu facilmente all' azione di quel veleno; quando poi gli animali anche piu deboli non muojono, si trovano dopo poco tempo così bene che prima.

Desideravo di sapere, che quantità di veleno si richiedava, per uccidere un' animale. Una simile ricerca io avevo fatto in Francia sul veleno della vipera, dove avevo determinato la quantità di quel veleno, che si richiedeva per ammazzare i diversi animali. Potevo ben presumere, che pochissimo veleno Americano bastasse per uccidere un piccolo animale, giacchè una, o due gocciole applicate alla pelle graffiata aveva potuto togliere la vita a piu d'uno. Ma volevo qualche cosa di preciso.

Toccai un fiocchetto appena visibile di Cotone, con circa $\frac{1}{50}^{mo}$ d'una gocciola di veleno sciolto nell' acqua, il quale poteva essere appena la $\frac{1}{50}^{ma}$ parte di tutta la gocciola. Introdussi in un muscolo della coscia d'un Piccione il fiocchetto di Cotone, e l'animale non mostrò di soffrir nulla.

Due ore dopo messi in un' altro muscolo un atomo di veleno secco, che appena vedevo cogli occhi, nè il Piccione soffrì per questo. Replicai l'esperienza del veleno secco in tre altri Piccioni, in un de' quali il pezzetto di veleno secco era molto sensibile, ma nessuno mori, o mostrò di soffrire. Feci la stessa esperienza sopra tre porchetti d'India, e sopra due piccoli cunigli col medesimo successo, e nessuno mostrò neanco di soffrire. Il veleno per altro non era stato sciolto dagli umori della parte ferita, e trovai i pezzetti di esso veleno affato intieri.

Applicai sopra un muscolo d'un altro Piccione un fiocchetto di cotone molto maggiore che quei di sopra, e vi applicai circa 8 volte piu di veleno. Il Piccione cadde dopo 6 minuti, e poco dopo mori. Applicai ai muscoli di due porchetti d'India dei fiochetti di cotone imbevuti di veleno appresso a poco come sopra. L'uno mori dopo 12 minuti, l'altro cadde come morto dopo 6, ma si riebbe poco dopo.

Da queste esperienze ne concludo, che si richieda circa $\frac{1}{100}$ di grano di veleno per uccidere un piccolo animale, e che è necessario, che il veleno si sciolga per dar la morte, o per cagionare qualche disordine nell' economia animale.

Varie esperienze ho fatto per determinare se il veleno Americano applicato alle creste ferite delle galline, o alle orecchie graffiate dei quadrupedi; era micidiale o pericoloso. Il veleno della vipera non è ordinariamente micidiale in quelle parti, e la malattia non si manifesta nella cresta avvelenata, ma bensì nelle barbe, che gonfiano orribilmente, e a segno di fare spesso morir l'animale.

Ho adunque ferite piu volte la cresta delle Galline, vi ho applicato il veleno Americano, ve l'ho insinuato due volte col cotone bene inzuppato di esso veleno, senza aver mai potuto produrre alcuna malattia. Ma riesci l'esperimento meglio nelle orecchie. Dopo di aver fatti piu tentativi tutti infruttuosi per communicare il veleno graffiando, o feriendo le orecchie di piu cunigli, che non mostrarono di soffrir nulla; alla fine mi riesci di farne morir due in meno di 30 minuti, dopo di aver loro applicato una gran quantità di veleno nelle parti piu carnose delle orecchie, che avevo ferite in moltissimi luoghi colla punta della lancetta.

Le esperienze delle orecchie mi avevano fatto vedere, che dove vi sono pochi vasi sanguigni, o non si comunica

la

la malattia, o non è mortale. In queſto il veleno Americano ha molta analogia con quello della vipera. Come il veleno della vipera è innocente affatto meſſo ſopra i tendini e ligamenti, ſpecialmente ſe privati di vaſi roſſi; così il veleno Americano meſſo ſopra quelle parti è egualmente innocente. E ſuperfluo che io porti il dettaglio di queſte eſperienze, che non potrebbe eſſere che troppo lungo, e non affatto neceſſario, come ſi vedrà dopo.

Ero deſideroſo di ſapere, ſe il veleno Americano inſinuato ne muſcoli era piu micidiale, che applicato alla pelle, anche traforata da banda a banda. Un groſſo porco d'India, che aveva ſofferto due giorni avanti per due volte l'operazione nella pelle tagliata, ſenza ſoffrir alcuna malattià, ed una terza volta con piccoli ſegni di malattià, mori in meno di 12 minuti dopo di avergli meſſo del veleno ſulle fibre tagliate d'un muſcolo della coſcia. Dopo tre minuti cadde quaſi ſenza ſegni di vita, e con perdita totale di moto. Queſta eſperienza l'ho fatta dieci altre volte, e tutti gli animali ſono morti, tanto i porchi d'India, che i Piccioni, e cunigli di mediocre grandezza; talchè non poſſo dubitar che le ferite avvelenate nei muſcoli non ſieno piu micidiali di quelle fatte nella cute, nelle orecchie, e nelle creſte delle Galline. Il metodo piu certo però di rieſcire ſi è di inzuppare bene nel veleno un pezzetto di legno ſpugnioſo, e tagliente, è di inſinuarlo coſi

quaſi ſeccato nella ſoſtanza del muſcolo ſcoperto. Ma queſto metodo non rieſcì per altro per tre volte, che ne feci uſo ſopra le creſte delle Galline. Non potei vedere neſſun ſegno di malattià, benchè il legno foſſe bene inzuppato, e lo laſciaſſi per piu ore nelle creſte traforate.

In queſta occaſione feci uſo delle freccie: molte ne adoprai traforando la pelle degli animali, e molte altre traforando i muſcoli. Non tutti gli animali, ſpecialmente fra i groſſi cunigli, benche feriti con eſſe nella pelle morirono, ſebben peraltro ne moriſſe la piu gran parte; ma neſſuno ne guari fra quelli a cui avevo traforato con eſſe i muſcoli. In generale ho trovato, che le freccie ſono piu pericoloſe, e piu micidiali, che il veleno ſciolto nell' acqua, quando è ſemplicemente applicato alle parti ferite. Ho trovato, che è piu attivo il veleno delle freccie ſe ſi bagniano prima nell' acqua calda, e che allora operano piu ſicuramente, e piu prontamente, e creſce ancor di piu la loro attività, ſe ſi inzuppano prima nel veleno bollito nell' acqua a conſiſtenza di giulebbe. Vari animali anche grandi come i cunigli ſono caduti ſenza poterſi piu muovere in meno di due minuti; qualcheduno de piccoli ha moſtrato di ſoffrire in meno di un minuto.

Inſinuai una freccia ben inzuppata prima nel veleno bollito nella creſta d'una gallina, e ve la laſciai un giorno

intiero, ſenza che l'animale aveſſe dato ſegno di ſoffrir nulla. Il giorno dopo le traforai la creſta, e le barbe con due freccie preparate, come ſopra, e ve le laſciai per 10 ore. La gallina non ſoffri nulla ne anco in queſta ſeconda eſperienza. Allora gli inſinuai una freccia attraverſo un muſcolo delle coſcie, e mori in 42 minuti.

Fra le richerche, che mi ero propoſto nell' eſame di queſto veleno, ve ne era una ſopra le alterazioni, che poteva ſoffrire unendolo agli acidi, e agli alcalini, come avevo fatto del veleno della vipera. Avevo trovato, che nè gli acidi minerali piu potenti, nè gli alcalini piu attivi toglievano le qualità mal facienti al veleno della vipera. Per queſto fine ſciolſi nei tre acidi minerali il veleno, e ne ſciolſi ancora nell' aceto di ſtillato, e nel rum, e dopo qualche ora feci le ſeguenti eſperienze.

Feci dei piccoli tagli ſopra la pelle d'un piccolo porco d'India, e la coprii piu volte di veleno ſciolto nell' acido nitroſo. L'animale non parve di ſoffrir nulla, che l'incomodo meccanico della ferita, e dell' acido. Dopo un ora era tanto vivace, che prima. Dopo due ore ripetei l'eſperienza in un altra parte della pella preparata come ſopra, che coprii di veleno ſciolto nel Rum, e l'animale mori in meno di 4 minuti.

Ferii leggiermente la pelle d'un piccolo cuniglio, e vi applicai ſopra piu goccie di veleno ſciolto nell' olio di

vetriolo.

vetriolo. Non mostrò di soffrir nulla, ed era così vivace che prima. Dopo 4 ore preparai un altra parte della pelle come sopra, e vi applicai poche goccie di velena sciolto nell' aceto distillato. Mori in 6 secondi, e cascò in meno di quattro.

Preparai la pelle al solito d'un altro piccolo cuniglio, e la copersi con veleno sciolto nell' acido marino. L'animale non parve che soffrisse nulla, dopo 6 ore applicai il veleno sciolto nel Rum ad un altra parte della pelle. Dopo 45 minuti cadde con convulsioni, ma si ristabili in meno d'un ora.

Da queste prime esperienze parrebbe, che gli acidi minerali rendessero innocente questo veleno, e che per lo contrario l'aceto, e il Rum non vi facessero alcuna alterazione. Continuai le mie esperienze sopra il veleno sciolto nell' aceto, e nel Rum, e i resultati furono un poco vari. Di sei animali trattati col veleno sciolto nell' aceto, due soli morirono, due ebbero tutti i segni della malattia di veleno, e due altri non ebber nulla. Di sei altri trattati col veleno sciolto nel Rum ne morirono cinque, e il sesto ebbe la malattia del veleno; onde par dimostrato, che il veleno sciolto in que' due fluidi conserva le sue qualita micidiali.

Per l'opposto ho ripetute le esperienze del veleno sciolto negli acidi minerali sopra sei animali, e nessuno è

morto,

morto, o ha moſtrato di aver neſſun principio di malattia di veleno. Mi venne il ſoſpetto, che forſe il veleno non uccideſſe non perchè aveſſe perdute le ſue qualità micidiali, ma piuttoſto perchè non poteva inſinuarſi nelle parti ferite a motivo della troppo grande azione degli acidi minerali ſopra la pelle, e ſopra i vaſi, che raggrinzano e brucciano in qualche maniera. Per riſchiarirmi di queſto dubbio feci evaporare al fuoco il veleno ſciolto negli acidi minerali, e fatto ſecco lo applicai piu volte a piu animali in diverſe parti della loro pelle. Ma neſſuno dette ſegno di ſoffrire.

Pare adunque, che gli acidi minerali tolgano le qualità nocive al veleno Americano: diſſi ſemplicemente, che pare, perchè ſi potrebbe forſe ſoſpettare, che rimanendo un poco di acido unito al veleno dopo evaporato, ſi produceſſe la ſolita alterazione ne vaſi della pelle. Avrei dovuto ripeter qualche altra eſperienza dopo di averlo piu volte lavato in acqua, e reſo inſipido, ma in quel tempo mi ſono mancati gli animali per verificar queſto nuovo ſoſpetto, e dopo non ho piu avuto tempo di ritornare ſopra queſta materia.

Intorno ai ſali alcalini poſſo dire, che non ſono accorto, che aveſſero alterato quel veleno per neſſun conto, e reſo meno micidiale di prima; e bensì vero, che queſte eſperienze non le ho tanto ripetute, ne ſi variate, come ſi dovrebbe,

dovrebbe, e come avrei ancora fatto, ſo non aveſſi trovata gran difficoltà in procurar gli animali, e non aveſſi avuto in viſta della eſperienze piu importanti aſſai.

Era naturale che io ſoſpetaſſi, che ſiccome gli acidi impediſcono l'azione del veleno contro gli animali, poteſſero ancora eſſere un rimedio contro quel veleno.

Preparai al ſolito la pelle d'un porchetto d'India, e la coperſi tutta con veleno, e circa 40 ſecondi dopo la lavai con acido nitroſo, e poi con acqua pura. L'animale non ſoffri nulla. Dopo due ore lo avvelenai in un muſcolo, e vi applicai ſubito l'acido nitroſo, ma cadde nel momento convulſo e ſenza forza, ed era morto dopo 2 minuti.

Ripetei queſt' eſperienza nei muſcoli d'un altro porchetto d'India, ed appena avvelenato, gli lavai con acido nitroſo, e un poco d'acqua. Dopo due minuti cadde convulſo, ed era morto dopo 4.

Avuelenai, come ſopra i muſcoli di 4 piccioni, e nel momento dopo gli lavai con acido nitroſo. Morirono un minuto dopo. Dubitando che foſſe affetto dell' acido nitroſo piuttoſo che del veleno, feci uſo di acido nitroſo molto indebolito ſopra 4 altri piccioni, ma morirono tutti 4, benche aſſai piu tardi. Volli vedere, ſe la ſemplice applicazione dell' acido nitroſo ai muſcoli poteva uccidere i piccioni, e i piccoli porchetti d'India, lo ſperimentai ſopra

due

due piccioni, e ſopra due porchi d'India. I piccioni morirono tutti due poco dopo, ma non già i porchetti d'India, benchè uno moſtraſſe di aver molto ſofferto.

Mi pare adunque, che gli acidi ſieno un rimedio inutile, o pericoloſo applicato ai muſcoli avvelenati dell' animale.

Nulla dirò di qualche altro rimedio, che ho adoprato, perchè ho trovato coll' eſperienza, che tutto è inutile, o ſi applichino preſto, o tardi, o eſternamente, o internamente. Quando il veleno è inſinuato profondamente, quando ſi è già introdotto negli umori, qualunque rimedio è gia tardo, ed inutile.

Mi reſtava benſi da fare una ricerca aſſai piccante, e che avrebbe potuto ancora in qualche caſo eſſere utile. Le mie eſperienze ſopra il veleno della vipera mi hanno data occaſione di far la medeſima ricerca ſopra il veleno Americano. Avevo determinato con eſſe il tempo che impiega il veleno della vipera per diffonderſi nel corpo dell' animale; e quando poteva eſſer utile di recider la parte avvelenata, o di far delle legature per impedire, che il veleno ſi comunichi col mezzo del ſangue all' animale.

Introduſſi ne' muſcoli d'una gamba d'un piccione una freccia Americana bagniata prima nell' acqua calda. Dopo quattro minuti feci una legatura mediocremente forte al di ſopra della parte ferita, ſubito ſopra del

e vi lasciai la freccia. Dopo 26 ore l'animale non parve che avesse altra malattia che della semplice legatura. Allora levai la freccia, e sciolsi la legatura. La parte era un poco gonfia, e livida; ma l'animale non mori per questo, benchè non potesse far uso della gamba, che dopo molti giorni, e con qualche stento.

Passai con una nuova freccia i muscoli d'un altro piccione, come sopra, e dopo sei minuti vi feci la legatura, e vi lasciai la freccia. Dopo altri quattro minuti il piccione non aveva piu forza per sostenersi, o tener ritto il capo. Poco dopo cadde come se fosse morto, e morì infatti dopo altri sei minuti.

Ripetei la medesima esperienza sopra d'un altro piccione, e lasciai nei muscoli la freccia. Dopo 8 minuti legai la gamba, dopo 3 altri minuti cominciò a dar segni di star male, ma poco dopo si riebbe. Dopo 26 ore viveva ancora, benchè i muscoli fossero lividi. Levai la legatura, e dopo due ore mori.

Sottoposi un piccione alle istesse esperienze, e feci l'allaciatura dopo 5 minuti, lasciando la freccia nè muscoli. Mori dopo due ore.

Feci le stesse esperienze sopra altri quattro piccioni, ai quali feci la legatura dopo due minuti. Nessuno morì di essi; dopo 10 ore levai le legature, e ne morirono tre; il quarto guari perfettamente.

Ripetei

Ripetei ſopra altri quattro piccioni le medeſime eſperienze nelle ſteſſe circonſtanze, e levai le legature dopo 30 ore. Ne morì un ſolo, e morì dopo due giorni, certamente per effetto della legatura troppo forte, che aveva prodotta la gangrena né muſcoli. Queſte ſteſſe eſperienze ſono ſtate da me ripetute ſopra piccioni molto piu giovani, ai quali ſi può tagliare ſenza che muojono, la gamba ſotto il femore. Non ne morì neſſuno di quelle ai quali avevo tagliata la gamba dopo due minuti, e due di dieci morirono, ai quali avevo tagliata la gamba dopo 3 minuti.

Con queſto metodo muojono meno piccioni, che colle legature, quaudo ſi fa uſo di eſſe nello ſteſſo tempo. La ragione è, che il taglio non produce morte, né alcuno ſconcerto notabile in queſti animali, laddove la legatura fa ſpeſſo ingangrenire le parte ferite dalle freccie, e il piccione muore ſpeſſo della gangrena. Le medeſime eſperienze ho fatte ſopra i piccioli porchi d'India, e i piu piccoli cunigli, quando tagliando le gambe, quando facendo le legature. I riſultati ſono ſtati in parte analoghi a quelli oſſervati nei Piccioni, benchè un poco meno coſtanti, e piu incerti.

In generale ho veduto, che ſi richiede un dato tempo, perché il veleno Americano ſi comunichi all' animale, che queſto tempo è molto piu grande che quello che ſi richiede, perchè ſi comunichi il veleno della vipera, e

che gli effetti sopra gli animali sono piu vaghi, e piu variati nel veleno Americano, e che finalmente si può guarire dall' un veleno, e dall' altro col recider le parti, quando si posson recidere senza rischio della morte, e si faccia il taglio in tempo.

Nelle mie esperienze fatte sopra il veleno della vipera ho trovato che non è poi veleno per tutti gli animali, e che vi sono degli animali a sangue freddo, per i quali è affatto innocente. Ero curioso di vedere se seguiva l'istesso del veleno Americano. Tutti i scrittori del veleno Americano ci dicono, che è veleno per tutti gli animali, ma il credere una cosa è ben lontano dal provarla. Ci vogliono delle esperienze, ce ne voglion moltissime, e non si vede che ne abbiano fatte abbastanza per cavare una illazione si generale.

Cominciai dall' insinuarlo nei muscoli delle rane, le quali morirono in poco tempo. Passai alle anguille, nelle quali insinuavo delle freccie verso la coda, e morirono tutte benchè molto tardi.

Avevo trovato il veleno della vipera affatto innocente per la vipera medesima, e per quei serpenti, che in Toscana si chiamano binchi, e dai francesi sono chiamati couleuvres. Di questi ultime non ne potei avere che due soli, onde non feci che poche esperienze, benche io le creda decisive affatto. Ne ferii uno con una freccia bene im-

 brattata

brattata di veleno a conſiſtenza di ſciroppo, verſo la coda, e vi laſciai la freccia nei muſcoli. Nel luogo per dove inſinuai la freccia avevo prima fatto una inciſione, perchè poteſſe entrare facilmente nei muſcoli anche il veleno ſciolto, che era ſopra la freccia. Nel luogo poi della ferita v'inſinuai del nuovo veleno facendo de' piccoli tagli nei muſcoli. Il ſerpente non moſtrò di ſoffrir nulla, e dopo piu ore era coſi bene che prima. Lo ſerrai dentro di una caſſa, la quale avendo aperto dopo altre ſei ore trovai, che il ſerpe era fuggito, nè potei piu ritrovarlo dopo. In un altro, un poco minore, ripetei l'eſperienza piu volte a diverſi intervalli. L'ultima volta inſinuai due freccie avvelenate nei muſcoli della coda, e ve le laſciai per 24 ore. Intorno alle ferite vi applicai piu volte il veleno a conſiſtenza de ſciroppo, e ve lo introduſſi a gran doſi con uno ſtecco. L'animale non morì, e non parve che ſoffriſſe ſenſibilmente.

Queſta ſteſſa eſperienza ho potuto però farla piu volte ſopra le vipere, neſſuna è morta per il veleno, benchè qualcuna foſſe ferita nei muſcoli verſo la coda di piu freccie, e bene ſpalmata di veleno a conſiſtenza di ſciroppo. Laſciavo le freccie per 20, e 30 ore nei muſcoli, nè per queſto ne morì mai alcuna. E benſi vero, che alcune poco dopo avvelenate parevano meno vivaci di prima, e pareva, che la parte ferita, o la metà poſteriore

del

del corpo aveſſe perduto ſenſibilmente del ſuo moto naturale, e queſto torpore durò in alcune per molte ore, altre poi erano ſempre tanto vivaci, che prima.

Non dubito dopo tutto queſto di aſſerire, che il veleno Americano è affatto innocente per queſti animali a ſangue freddo, come lo è il veleno della vipera; nella qual coſa queſti due veleni hanno una analogia molto grande: benchè l'uno non ſia che una gomma animale, come ho dimoſtrato altrove, e l'altro un ſemplice ſucco vegetabile.

Mi rimaneva di eſſaminare l'azione di queſto veleno ſopra gli animali viventi; o ſia, quali ſieno le parti alterate dal veleno Americano nell' animale, per cui ne ſegue la morte.

Tutto concorreva a far credere, che eccitaſſe una di quelle malattie, che dai medici moderni ſon chiamate nervoſe. I ſintomi della malattià ſoni i piu preciſi, e i piu deciſi per quel genere di malattie. Convulſioni, debolezze, perdita totale di forze, e di moto, ſentimento diminuito, o quaſi tolto affatto; ſono i ſintomi piu comuni di quel veleno negli animali. Speſſo ſi oſſerva, che l'animale da vivace, che era un momento prima, ſi trova un momento dopo ſenza moto, e ſenza ſenſo, e proſſimo alla morte. Ho oſſervato in generale un ſintoma che pare una vera dimoſtrazione, che la mallatià prodotta da queſto veleno ſia parimente nervoſa. Se l'animale non muore

in pochi minuti, ſi trova tanto bene che prima, e non pare che habbia ſofferto nulla, benchè ſia rimaſto in uno ſtato di letargo tal volta per piu ore, ſenza ſegni certi, e manifeſti di vita. Queſto è appunto il caſo di quelle malattie che ſi chiamano nervoſe: vengon ſpeſſo ad un tratto, riſvegliano quando de' moti, e quando privano affatto di forze, ma appena cominciano a diſſiparſi gli effetti della malattià, che la perſona ſi trova beniſſimo, e appena ſi accorge d'aver ſofferto qualche male. Ma tutti queſti ſegni non potranno piu impormi dopo le mie eſperienze ſopra il veleno della vipera: anche la malattià prodotta da quel veleno ha dei ſintomi delle malattie nervoſe, e pare, che i nervi ſieno affetti principalmente, benchè l'eſperienza abbia deciſo il contrario. Biſogniava dunque anche quì ricorrere all' eſperiènza, e non ſi laſciar ſedurre da teorie male imaginate, e da ragioni apparenti.

Per procedere con metodo in una queſtione coſi importante, ho creduto bene di cominciare dall' eſaminare ſe il veleno Americano produce qualche alterazione ſenſibile ſopra il ſangue degli animali cavato dei vaſi, e meſcolato con eſſo.

Ho reciſo il capo ad un piccione, ed ho ricevuto in due bicchieri tepidi, e conici, il ſangue ancor caldo d'un piccione. In ciaſcuno dei bicchieri ne feci cadere circa 80 gocciole. In uno de bicchieri meſſi quattro gocciole di

 acqua,

acqua, nell' altro quattro gocciole di veleno sciolto parimente nell' acqua. La quantità del veleno delle quattro gocciole, appena arrivava ad un grano in peso, quando era secco. Nel medesimo istante girai i due bicchieri per pochi secondi egualmente, e in modo che le materie si mescolassero. Dopo 2 minuti il sangue mescolato coll' acqua, si era coagolato. L'altro sangue unito al veleno Americano non si coagolò mai, ma era in vece piu oscuro, e piu nero dell' altro, che era rosseggiante al solito. Dopo 3 ore era ancor fluido come prima, quando nell' altro bicchiere si vedeva, che il siero si era già separati dalla parte rossa.

Esaminai col microscopio allora, e dopo, il sangue de due bicchieri, e trovai che nell' uno, e nell' altro i globetti rossi conservavano la loro prima figura, e che non differivano punto fra di loro.

Questo esperimento ripetuto piu volte ha sempre avuto il medesimo successo, talchè par cosa evidente, che il veleno Americano non altera sensibilmente i globetti rossi del sangue nelle circostanze accennate. Non lascia però di esser degno d'attenzione, che questo veleno è si lontano dal coagulare il sangue, che anzi impedisce assolutamente che egli si coagoli, come segue quando il sangue è cavato dai vasi; nè si può dire che egli attenui, o disciolga il sangue, perchè nulla di questo si osserva, quando si esamina

esamina al microscopio. La parte rossa è figurata come nello stato naturale, e nulla si osserva di piu sottile, e di piu fluido in quell' umore.

Una cosa affatto simile abbiamo osservato ancora succedere col veleno della vipera, tal chè gli effetti, o alterazioni fatte da queste due veleni sul sangue cavato dai vasi pajono affatto simili; l'uno e l'altro veleno impediscono, che il sangue si coagoli, e nè l'uno ne' l'altro scioglie, o altera i globetti del sangue, e la sola differenza fra essi consiste, che il veleno della vipera tinge assai piu in nero il sangue, che il veleno Americano.

Il veleno della vipera non altera i globetti, nè anco quando si comunica all' animale vivente, e che ne segue la morte dell' animale medesimo. L'istesso ho osservato nell' sangue di quelli animali, che sono morti dal veleno Americano, talchè i due veleni convengono mirabilmente in tutti questi casi. Ma si è veduto, che il veleno della vipera produce una alterazione sensibile sopra la massa del sangue in generale negli animali morsicati; la stessa attenzione ho creduto di dover portare nell' esame del sangue degli animali morti per il veleno Americano.

In generale mi è parso, che i muscoli degli animali morti dal veleno Americano fossero piu pallidi di prima. I vasi venosi verso il cuore mi sono parsi piu turgidi del solito. Il sangue un poco piu oscuro dell' ordinario, ma

non moltissimo, e non coagulato. I visceri del basso ventre non sensibilmente alterati, il cuore, e le orecchiette in stato naturale, il cuore però par che abbia qualche volta i suoi vasi esterni piu visibili, e quasi injettati.

Ma ho osservato però una grande alterazione in un viscere dei piu essenziali alla vita. Il polmone è mi parso sempre molto alterato. L'ho trovato generalmente macchiato piu, e meno, e spesso di macchie assai larghe, e livide. In alcuni si sarebbe creduto, che fosse tutto putrefatto. Questa alterazione in un viscere si essenziale alla vita merita la piu grande attenzione, e mi è parso, che sia tanto piu grande, quanto più l'animale è vissuto, dopo di essere stato avvelenato. Ho osservato il polmone di alcuni animali esser qua e là trasparente, specialmente verso i lembi. Si vedeva benissimo l'aria polmonare attraverso della membrana esterna. L'ho esaminato col microscopio, ed ho osservato benissimo le piccoli vescichette polmonare irrigate di vasi per la piu gran parte privati di sangue.

Per quanto fosse grande questa alterazione in un viscere tanto importante non sapevo affatto persuadermi, che sola potesse produrre una malattià cosi grande, e cosi momentanea, e che tutta l'azione del veleno fosse solamente contro il sangue, e contro il polmone. E vero, che

avevo

avevo l'esempio del veleno della vipera, che produce qualche cosa di simile, ma questo veleno produce un coagulo quasi generale del sangue medesimo, che non si osserva certamente nel veleno Americano.

In una ricerca così importante, e si oscura nel tempo stesso, ho creduto di dover ricorrere all' esperienza medesima, e di esaminare gli effetti del veleno Americano introdotto immediatamente nel sangue. Mi son servito dei medessimi mezzi che ho adoperati per introdurre nel sangue della jugulare il veleno delle vipere. Un sifoncino di vetro ricurvo in punta faceva le veci d'una piccola siringa. Con questo sifoncino assorbivo il veleno Americano sciolto prima nell' acqua, e aperta la vena jugulare lo spingevo dentro di essa. Siccome il metodo di far questa sorta di esperienze è di già descritto nelle mia opera sul veleno della vipera, ho creduto di non dover qui darne a parte una descrizione. L'esperienza è talmente condotta, che il veleno entra per la jugulare nel sangue, senza toccare a nessuna parte tagliata del vaso, neanco della jugulare medesima.

Quattro gocciole di veleno sciolto nell' acqua io messi nella siringa di vetro per la prima esperienza. La quantità del veleno nelle quattro gocciole appena poteva montare ad un mezzo grano. Introdotto il becco ricurvo della siringa nella jugulare d'un grossissimo cuniglio,

nell' atto di spingere lo stantuffo, m'accorsi che il veleno era ritornato indietro, a motivo che lo stantuffo non s'accostava bene alle pareti della siringa, onde dissi alle persone, che erano presenti, che l'esperienza era mancata. Ma restai sorpreso quando sentii dirmi, che l'animale era già morto. Io non credo, che vi corressero dieci secondi dal momento in cui viddi il veleno ritornare indietro, al sentir dire che l'animale era già morto, e lo era in fatti. Jo non posso dire, che quantità di veleno sia stata introdotta nel sangue, se l'animale è morte bisogna pure che ne sia stata introdotta una quantità sufficiente; senza di questo io avrei giudicato dalla quantità del veleno ritornato addietro, che neppure un atomo ne fosse entrato nella jugulare.

L'animale era talmente morto, che non appariva alcun segno o moto di respirazione, e tutto il corpo era così cascante e rilasciato in tutte le parti, che non si trova negli animali neanco morti da lungo tempo. La morte di questo animale è stata così vicina all' introduzione del veleno che non è parso che vi corresse nessun tempo sensibile: mi é parsa molto piu pronta, che ne' casi del veleno della vipera introdotto nel sangue nell stesse circostanze.

Rimessa la mia siringa in migliore stato v'introdussi due gocciole sole di acqua a cui avevo prima unito $\frac{1}{4}$ di gocciola del veleno di sopra sciolto nell' acqua. Appena

incominciai a ſpingere il veleno per la jugulare, che veddi il cuniglio cader morto, come ſe foſſe ſtato toccato dal fulmine. Jo non credo che foſſe introdotto nel ſangue mezza gocciola del liquor della ſciringa, quando l'animale cadde ſenza moto, e ſenza vita.

In generale mi par di poter dire da altre eſperienze fatte poi, che queſto veleno introdotto immediatamente nel ſangue per la jugulare uccide piu preſto, e in minor quantità del veleno della vipera. La morte ſegue coſi da vicino l'introduzione del veleno nel ſangue, che previene ordinariamente le convulſioni dell' animale. Se ſi prende una minor quantità di quel veleno allora ſi oſſervano le ſolite convulſioni, e battimenti, e la morte non ſegue coſi ſubito.

E vero che il ſangue non è coagulato, ne sì alterato nel colore, come quando s'introduce nella jugulare il veleno della vipera, ma non per queſto la morte ſegue piu tardi, e non è men certo, che il veleno Americano introdotto nel ſangue immediatamente, come il veleno della vipera, uccide nella ſteſſa maniera gli animali.

Queſta è une verità di eſperienza, a cui nulla vi é da opporre, comunque poi poſſa eſſere oſcura, o poco s'intenda la cauſa della morte nei caſi di ſopra. Il veleno Americano introdotto nel ſangue uccide l'animale nell' iſtante, onde pare ancora indubitato, che quando ſi ap-

plica

plica eſteriormente ad una parte ferita d' un animale vivente, poſſa e debba ancora portare per mezzo del ſangue de gravi ſconcerti all' economia animale, e la morte medeſima. La morte dell' animale, che ſeque nel momento, che ſi introduce quel veleno per le jugulari nel ſangue, pare una dimoſtrazione, ſenza replica, che in quei caſi tutta l'azione del veleno è contro il ſangue medeſimo, e che il ſiſtema nervoſo non è punto affetto, o alterato. Ma tutto queſto non è ancora una prova, che i nervi non poſſano eſſere piu e meno affetti da quel veleno, quando la morte ſegue molto piu tardi, e qua do ſi applica eſternamente ſulle parti ferite. In queſti caſi vi ſono principalmente le convulſioni, e tutti i ſegni d'una malattià nervoſa. Può adunque beniſſimo il nervo eſſere affetto dal veleno, ed eſſer la principal cagione della morte dell' animale.

Biſognavo per altro anche qui ricorrere all' eſperienza diretta, come ſi è fatto del veleno della vipera, e vedere quali ſconcerti, e malattie produce il veleno Americano applicato immediatamente ſopra i nervi, ſenza toccare ai vaſi.

Le mie eſperienze ſono ſtate fatte ſopra i nervi ſciatici dei piu groſſi cunigli, ed ho preparati quei nervi nella medeſima maniera che ho fatto a Parigi operandò ſul veleno della vipera, e per queſto io non darò qui alcun

dettaglio

dettaglio risguardante il metodo di preparar questi nervi. Accennerò bensì un picciol numero di esperienze principali fatte su i nervi, perchè si vegga la varietà, che ho incontrato principalmente nei primi tentativi, i quali avrebbono potuto ingannarmi, se non mi fossi ostinato a moltiplicar le mie esperienze, e a variarle a proporzione, che trovavo dei risultati poco conformi. A questa costanza, o ostinazione, che si voglia chiamare, io devo principalmente le nuove verità, che credo di aver trovate sopra i due veleni della vipera, e del Ticunas.

Isolato il nervo sciatico ad un cuniglio vi passai per disotto un cencio fino a piu doppi, e posi sopra il nervo un fiochetto di fila ben imbrattato di veleno Americano a consistenza di sciroppo. Coprii il nervo con il medesimo cencio, perchè il veleno non scorresse nei muscoli scoperti dell' animale, e cucii al solito la pelle. Dopo 10 minuti il cuniglio cominciò ad aver delle convulsioni, a non piu reggersi in piede, a cader con tutti i segni dell' mallatia di veleno, e morì poco dopo.

Ripetei questa esperienza in un altro cuniglio, e procurai d' inviluppare con dei cenci, anche meglio, il nervo avvelenato, come sopra. Questo secondo cuniglio non mostrò di soffrir nulla per 10 ore di seguito, che l'osservai, ma dopo due altre ore lo trovai morto da poco prima, perchè era ancora caldo.

Sospettai, che il veleno applicato al nervo, essendo in qualche quantità notabile, potesse alla lunga penetrare, unitamente agli umori delle parti tagliate, attraverso i cenci, e portar la sua azione sopra i muscoli, e le parti adiacenti. Bisognava dunque, o scemare il veleno, o aumentare i cenci, e impedire qualunque diffusione di veleno attraverso di essi. Mi attenni a questo ultimo come piu sicuro.

Isolai il nervo sciatico al solito ad un cuniglio, e vi posi per disotto un cencio finissimo a moltissimi doppi. Collocai sopra il nervo il fiocco de' fili ben inzuppati nel veleno, e copersi ogni cosa coi lembi del cencio. Questo cuniglio visse 24 ore, e solo dette segnio di star male nell' ultima ora, ma senza, che potessi sospettare che morisse di malattià di veleno.

Preparai ad un nuovo cuniglio il nervo sciatico, come sopra, e lo coprii di veleno, e dei soliti cenci. Mori dopo 40 ore, senza segni di malattia di veleno.

Feci la medesima esperienza del nervo sciatico sopra altri tre cunigli, avendo tutta l'attenzione, che i nervi avvelenati fossero ben coperti dei cenci, e non vi fosse sospetto alcuno, che il veleno si potesse diffondere attraverso di essi. Uno morì dopo 3 giorni, e gli altri due vivevano ancora dopo 8 giorni.

Preparai

Preparai appunto come ſopra i nervi di due altre cunigli, ma ſenza veleno per fare una eſperienza di confronto. Un cuniglio morì dopo 36 ore, e l'altro viveva dopo 8 giorni.

Queſte eſperienze mi parevano ſufficienti, per giudicare ſe il veleno Americano applicato eſternamente ai nervi è capace di produrre qualche ſconcerto, o malattià nell' animale, ma mi reſtava da ſapere, ſe era egualmente inattivo quando ſi applicava ai nervi feriti, o ſia alla polpa medeſima dei nervi.

Preparai come ſopra il nervo ſciatico d'un cuniglio, e prima di applicarvi il veleno lo ferii piu volte con una lancetta da parte a parte. Appunto ſopra la parte ferita del nervo applicai il veleno. Il cuniglio viſſe cinque giorni, e morì ſenza ſegni di mallattià. Ripetei l'eſperienza ſopra un altro cuniglio colle medeſime circoſtanze, il quale viveva ancora dopo 8 giorni.

Variai un poco l'eſperimento ſopra i nervi di tre altri cunigli. In vece di far colla lancetta molti tagli aprii il nervo longitudinalmente per piu di cinque linee, e inſinuai per la feſſura i fili ben inzuppati di veleno, e coperſi bene ogni coſa. Uno mori dopo 60 ore, ſenza ſegni di mallattià di veleno, e gli altri due vivevano dopo 8 giorni.

Credetti di dover variare ancora queſta ſeconda ſorta di eſperienze, e di farne qualcheduna recidendo il nervo,

 come

come avevo fatto esaminando il veleno della vipera. Recidevo il nervo sciatico il piu lontano, che potevo dal capo, perchè io potessi facilmente inviluppparlo coi cenci. La parte isolata del nervo nei piu grossi cunigli èra circa un pollice e mezzo. Collocato il nervo sopra i cenci, lo spalmavo bene di veleno nella parte recisa, e coprivo ogni cosa coi soliti cenci.

Questo esperimento lo feci sopra 6 cunigli, due morirono in 40 ore, due dopo 3 giorni, e due vivevano ancora nel quarto giorno.

Per fare una esperienza di confronto preparai come sopra i nervi di due cunigli, che recisi, ma non avvelenai. Uno morì dopo 36 ore, e l'altro viveva nel terzo giorno.

La costanza dei risultati di queste esperienze sopra i nervi mi ha fatto creder superfluo di ripeterne di piu, e ho creduto, che non lasciassero alcun dubbio in chi è avvezzo a sperimentare, e non è prevenuto per ipotesi mal provate. Quì si vede, che il veleno Americano non è veleno applicato comunque ai nervi, e che non produce alcun sensibile sconcerto sopra l'economia dell' animale vivente in quei casi. Questo è quello che depone l'esperienza immediata. Il supporre quello che non si vede, il credere quello, che è contraddetto dall' esperienza è sognare nelle cose fisiche, e correr dietro all' errore per

la

la verità, e adottar l'immaginazione per il fatto. Il veleno Americano, ſimile in queſto al veleno della vipera non è veleno per i nervi, ed è un ſucco innocente comunque applicato ad eſſi, come lo è il veleno della vipera. Ma queſto veleno uccide nella piu piccola quantità, e uccide nel momento, ſe ſi introduce immediatamente nel ſangue per la jugulare, come fa il veleno della vipera; la ſua azione è adunque tutta contro il ſangue e non già punto contro i nervi, qualunque poi ſia il principio, o il meccaniſmo per cui ne ſegue la morte.

Gli effetti, e le alterazioni del veleno della vipera ſopra del ſangue ſono piu deciſi, e piu evidenti. Vi è un coagulo, che non ſi puo negare, e che non ſi oſſerva nel ſangue degli animali morti per il veleno Americano. Ma ſi vede però in queſti una grande alterazione nel polmone, e che quel viſcere è nel piu gran diſordine.

E vero che la morte ſuccede ſi ſubito injettando ſpecialmente il veleno Americano per i vaſi, che non ſi può ben comprendere come ſucceda la morte in ſi breve tempo: ſi direbbe, che appena il veleno è arrivato al cuore, che l'animale è già morto; nè ſi intende bene, come poſſano morire gli animali a ſangue freddo, come per eſempio le rane, che vivono ſi lungo tempo a circolazione arreſtata, benchè ſia vero, che muojono molto piu tardi per quei veleni degli altri animali a ſangue

 caldo.

caldo. Un umore, o il ſangue alterato da un veleno può produrre poco a poco negli animali a ſangue freddo dei ſconcerti anche maggiori di quello, che poſſano eſſer prodotti dalla circolazione arreſtata.

La morte, che ſegue immediatamente introdotto il veleno nel ſangue potrebbe far ſoſpettare, che vi è in quell' umore un principio piu attivo, piu ſottile, e piu volatile, che sfugge la viſta piu acuta ed il microſcopio medeſimo. Queſto principio parebbe in queſta ipoteſi neceſſario alla vita, e ſopra di queſto principio ſi crederebbe che il veleno portaſſe principalmente la ſua azione.

Che veramente eſiſta nèl ſangue un principio piu attivo e piu volatile, par che ſi poſſa ſoſpettare dal veder che il veleno della vipera impediſce il coagolo del ſangue cavato dai vaſi, e che per contrario lo produce dentro de vaſi medeſimi. Nel primo caſo ſi crederebbe, che è evaporata dal ſangue qualche coſa, che eſiſte nel ſangue dentro de' vaſi. In queſta ipoteſi queſto principio attivo, e di vita potrebbe conſiderarſi come il riſultato di tutta l'economia animale, nè i nervi anderebbono eſcluſi, che anzi potrebbono concorrervi il piu. Ma tutto queſto non è che ſemplice congettura piu, o meno probabile, e che l'eſperienza non dimoſtra. Biſogna tenerci ai fatti certi, qualunque poi ſia la maniera di ſpiegarli. Queſti fatti

 ſono

ſono, che il veleno Americano non agiſce punto contro i nervi, e che agiſce intieramente contro del ſangue.

Neſſuno avrebbe dubitato prima delle mie eſperienze, che l'azione del veleno Americano non foſſe immediatamente contro de' nervi. Tutti i ſegni eſterni la dichiavano tale. Queſti ſegni ſono adunque equivoci, e a torto ſi prendono dai medici per prova ſicura, che la malattià ſia puramente nervoſa. Vi poſſono eſſere tutti queſti ſegni ſenza che i nervi ſieno punto affetti: il ſolo ſangue alterato baſta per farli naſcere nel momento. I piu gran medici hanno attribuito ad alterazione nervoſa la malattià prodotta dal veleno della vipera, e dal veleno Americano; tocca ora ad eſſi medeſimi di eſaminare, ſe altre malattie, che ſi ſono attribuite ai nervi non ſono piuttoſto malattie dei fluidi, malattie del ſangue. Il ſoſpetto è grande, i ſegni equivoci, il principio non dimoſtrato nella ſua generalità. Io non voglio già negare, che neſſuna malattià poſſa mai derivare dai nervi; queſto ſarebbe dare in un eſtremo, per evitarne un altro. E indubitato, che molte malattie ſono nervoſe nella loro origine, e che molte altre lo ſono per alterazione ſeguita in altre parti, anche ſemplicemente fluide; le paſſioni dell' animo ci fanno vedere quel che poſſano i nervi ſopra le parti del corpo vivente. Ma tutto queſto non prova già, che tutte le malattie attribuite ai nervi ſieno nervoſe, e che i ſegni ordinari

nari di quelle malattie non sieno equivoci. Ed è poi certo che i veleni da noi esaminati non hanno alcuna azione immediata contro i nervi, come si è creduto comunemente fin qui. Si vorrà da tal uno objettare, che forse il veleno della vipera, e il veleno Americano non agiscono che sulle ultime extremità nervose, e che per questo sono innocenti quando si applicano ai tronchi nervosi. Ma cosa non si può mai objettare quando si vuol semplicemente objettare, e imaginar delle difficoltà? La piu piccola circostanza variata basta allora; e chi non sa trovar varietà quando è si difficile, che due cose sieno in tutto simili affatto? In quanto a me osservo che la sostanza interna dei nervi non si vede diversa da quello che è alle estremità di essi nervi, che il tronco è soggetto al dolore come lo sono le estremità, e che non immagino ipotesi, che i fatti non confermino.

Nella generalità delle illazioni, che deduco dalle mie esperienze posso essermi ingannato, e posso essermi ingannato ancora in qualcuna delle esperienze medesime, benchè abbia procurato di farle bene, ed abbia cercato la verità, senza prevenzione. Non dubito che chi vorrà applicarsi a queste ricerche dopo di me non trovi delle cose da aggiugnere, e forse ancora da correggere. A me basta di aver aperto una strada a nuove verità, e che i fatti principali che avanzo siano veri.

La

La piu gran parte di queste mie esperienze sono state fatte alla presenza di Mr. INGENHOUSZ, medico delle LL.MM. Cesaree, mio particolare amico, e uomo, che ha mostrato in piu opere il talento raro di osservatore. Il Sig. TIBERIO CAVALLO si è trovato presente anche egli a molte delle piu importanti. Ho creduto coll' autorita di due persone conosciute dai dotti di conciliare piu di credito alle mie esperienze.

Dopo aver finito le mie esperienze sopra il veleno Americano un mio amico a Londra mi ha procurato un gran numero di freccie dell' Indie orientali. Ho voluto fare qualche esperienza ancora sopra di esse, ma le mie esperienze non sono nè molte, nè variate, si perchè mi è parso, che questo veleno non fosse differente dall' altro, che per la minore attività, che mi ha dimostrato nell' uccidere gli animali. E questa minore attività probabilmente si deve attribuire, o perchè le freccie sono state piu mal conservate, che quelle dell' Indie occidentali, come pareva veramente, o perchè quel veleno era stato preparato molti anni prima.

Non mi è mai riuscito di far morire alcun euniglio nè anco de' mezzani coll' applicarlo alla cute sfregata, o leggiermente tagliata. Benchè metessi di quel veleno in piu gran quantità, e sopra parti di pelle piu estese, che del veleno Ticunas, non producesse alcuna alterazione sensibile

sibile nè anco nei cunigli, che non pesavano, che appena una libbra.

Traforai colle freccie la pelle a piu animali, e ve la lasciai per giorni intieri, senza che potessi accorgermi, che gli animali fossero affetti del veleno; ma gli effetti del veleno furono bensi osservati, quando traforavo i muscoli colle freccie, e ve le lasciavo dentro di essi. Vari animali morirono in questa maniera, e morirono tutti con segni manifesti di veleno, e coi medesimi segni o sintomi, coi quali muojoni gli animali per il veleno Americano. E bensi vero, che nessuno morì, o mostrò di star male sensisibilmente, che dopo piu ore, talchè pare che questo veleno non differisca essenzialmente dall' altro, e conviene con esso affatto, quando si osserva col microscopio, quando si mescola col turnesole, quando si getta sugli occhi degli animali, e quando si assapora colla lingua, e si mastica fra denti; è per altro vero, che nell' acqua si scioglie men bene dell' altro veleno, che anzi la maggior parte resta insolubile a quel fluido. L'unica illazione, che si può dedurre dai fatti riportati sopra, è che il veleno comunicato ai muscoli è molto piu micidiale, che applicato alla pelle, che conviene molto bene agli altri veleni, e che sempre piu ci persuase, che l'azione immediata dei veleni non è contro dei nervi, giacchè

giacchè è certo, che la pelle è piu ſenſibile dei muſcoli, e che è tutta inteſſuta di nervi.

Alcune poche eſperienze feci ancora ſopra l'olio di tabacco, i riſultati delle quali ho creduto bene di dover quì accennare brevemente.

Eſperienze fatte coll' olio di tabacco.

Feci un piccolo taglio ſopra la coſcia deſtra di un Piccione, e vi applicai una goccia di olio di tabacco: dopo due minuti perdette il moto della zampa deſtra.

Ripetei la medeſima eſperienza ſopra di un altro Piccione, e l'eſito fù affatto il medeſimo.

Ferii con picciol taglio i muſcoli del petto d'un Piccione, e applicato alla ferita l'olio di tabacco, dopo trè minuti l'animale non poteva piu reggerſi ſulla zampa ſiniſtra.

Queſta medeſima eſperienza fu replicata ſopra di un altro Piccione, col medeſimo ſucceſſo.

Inſinuai nei muſcoli del petto d'un Piccione uno ſtecco inzuppato nell' olio di tabacco, e il Piccione, dopo pochi ſecondi cadde, come ſe foſſe ſtato morto.

Due altri Piccioni, ai muſcoli de quali avevo applicato l'olio di tabacco vomitorono piu volte tutto ciò che avevano mangiato.

Due altri trattati come sopra, ma a stomaco vuoto fecero sforzi per vomitare.

In generale ho osservato, che il vomito è l'effetto piu costante di questo olio, ma che la perdita del moto nella parte opposta del veleno non è che accidentale.

Nessuno poi degli animali, a cui applicai l'olio di tabacco morì.

Sopra l'acqua di Lauro Ceraso.

Finirò le mie esperienze sopra i veleni col riportarne alcune che ne ho fatte sopra un veleno divenuto celebre in Europa da qualche anno addietro. Questo veleno è l'acqua di Lauro Ceraso, che non la cede a nessun' altro dei piu attivi veleni, se si considera relativamente ai piu gravi sconcerti che apporta all' economia animale, e al breve tempo, in cui agisce quando si da per bocca agli animali. Egli produce non solo le piu forti convulsioni, e fino la morte, anche negli animali mediocremente grandi, ma di piu se viene dato in dose minore, l'animale si torce all' indietro accostando il capo alla coda, e inarca all' infuori talmente le vertebre, che fa orrore a vederlo in quello stato: le convulsioni, e i moti di tutto il corpo sono de piu violenti, e fra tanti sforzi muore alla fine l'animale dopo breve tempo. Se si da all' animale alla maniera di Clistere produce egualmente le convulsioni, e la morte. Con due soli cucchia-

 ini

ini da Tè di quell' acqua data per bocca, ho veduto dei cunigli di mediocre grandezza cader convulſi in meno di 30 ſecondi, e morire dentro un minuto. Se ſi da quell' acqua in gran quantità agli animali, muojono quaſi nell' iſtante, e muojono, ſenza convulſioni, colle parti rilaſciate, e cadenti.

Quando ſi da in poca quantità, le convulſioni ſono piu, o meno grandi, e le parti, che perdono prima delle altre il moto, ſono le zampe di dietro, e viene in appreſſo quelle davanti, che muojon piu tardi. Quando l'animale non muove piu le zampe, e il reſto del corpo, muove ancora beniſſimo il collo, e il capo, che ſeguita ad alzare con forza, e a volgere per tutto. In queſto ſtato l'animale ſente il ſuono, e vede gli oggetti; benchè non muova piu le zampe da per ſe, arriva per altro a muoverle, e a ritirarle quando ſi pungono forte, o ſi comprimano molto: ſegno, che può moverle, benchè non le muova, che per gran dolore.

L'acqua di Lauro Ceraſo è adunque un potentiſſimo veleno data per bocca, o introdotta nel corpo a foggia di Cliſtere. La ſua azione è ſi violenta, e ſi pronta, che ſi direbbe, che comincia ad agire nel momento, che l'animale la riceve per la bocca: certo è, che appena è entrata per l'eſofago nel ventricolo, che l'animale patiſce. E per altro vero, che una piccola doſe non fa nulla, cioè poche gocciole date ad un animale piccolo, che ſarebbe morto

ſe foſſe ſtato del veleno Ticunas, non par che produca alcuno ſconcerto ſenſibile. Ma tutto queſto non fa una differenza eſſenziale fra quel veleno, e gli altri veleni piu conoſciuti.

Io ho oſſervato, che mettendo una certa quantità di acqua nelle fogli di Lauro Ceraſo ſi ottiene un liquore affatto innocente, ſe le foglie non ſono moltiſſime, e ſe l'acqua non è in piccoliſſima doſe. Se ſi diſtilla ancora piu volte ſucceſſivamente quell' acqua ſopra le medeſime foglie, diventa è vero piu attiva, ma non per queſto uccide ancora, ma ſe invece di unire al Lauro Ceraſo dell' acqua ſi fa una diſtillazione a bagno maria, e ſi riceve l'umore diſtillato in queſta maniera; egli è allora un potentiſſimo veleno, che uccide in breviſſimo tempo. Di queſto io ho fatto uſo principalmente, ma non dubito punto, che non ſi poteſſe portare a tale attività da uccidere anche dato in piccola doſe, come accade del veleno Americano. Baſterebbe ridiſtillare piu volte ſopra nuovo Lauro Ceraſo bene aſciutto, e quaſi diſeccato, il liquore ſortito la prima volta: io credo che ſi otterrebbe alla fine ſotto la forma d'una ſoſtanza oleoſa concreta, la quale ſe ſi faceſſe evaporare al fuoco, non ſolo non la cederebbe a neſſuno dei veleni conoſciuti, ma ſarebbe ſuperiore a tutti gli altri di gran lunga. Mi riſervo di far queſta eſperienza in un altra occaſione, nella quale parlerò ancora delle mandorle

amare, e fino a qual grado di veleno ſi può portare la loro acqua diſtillata a ſecco.

L'acqua di Lauro Ceraſo uccide gli animali introdotta nelle cavità del corpo, ma quali effetti produce ella quando ſi applica alle ferite? Tra le diverſe eſperienze, che io feci, baſterà di accennarne qui una ſola. Aprii la pelle del baſſo ventre ad un cuniglio piuttoſto grande, e la ferita fù circa un pollice. Ferii legermente i ſotto-poſti muſcoli in piu luoghi, e vi inſinuai circa due, o tre chucchiajni da caffè di quell' acqua; in meno di tre minuti l'animale cadde in convulſione, e poco dopo morì. Queſta eſperienza ci fa vedere che l'acqua di Lauro Ceraſo è un veleno ſimile agli altri, e che agiſce quando s'introduce nel corpo, per mezzo di ferite. Queſta eſperienza ha avuto il medeſimo riſultato in altri animali a ſangue caldo, ma in tutti hò però trovato, che l'acqua di Lauro Ceraſo agiſce data per bocca con piu di forza, e piu preſto, data ancora in poca quantità; la qual coſa merita, a mio credere, la piu grande attenzione, perchè alla fine è una verità di fatto, che una gran ferita preſenta incomparabilmente piu di vaſi per aſſorbire quel veleno quaſi in momenti, che la bocca, il ventricolo, e le parti nervoſe ancora nelle ferite, per lo ſtato, in cui ſi trovano allora, devono ſentir piu facilmente l'azione di quel veleno. Nè ſolo gli animali a ſangue caldo muojono preſtiſſimo

quando

quando si fan bere di quell' acqua, ma gli stessi animale a sangue freddo muojono anche essi, e quello che mi è parso singulare è che muojono in brevissimo tempo, e forse anche piu presto, che è tutto il contrario negli altri veleni. Mi basterà ora di parlare delle anguille; animali difficilissimi a morire, e che morti ancora durano a muoversi per lungo tempo le loro parte. Questi animali muojono dopo pochi secondi che han bevuto di quell' acqua, e appena bevuta cominciano già a contrarsi, ma la morte che sopravviene subito gli rende immobili un momento dopo, nè urtate le loro parti si muovono piu. Il cuore però seguita ancora a muoversi, ma molto meno di prima, e finisce di muoversi molto prima, che quando si fanno morire tagliando loro il capo. Qui non si può negare, che l'irritabilità muscolare non sia estremamente affetta, e in modo particolare. Non so se vi sia nessuno animale a sangue freddo, che resista a questo veleno. Quelli, che ho provato sono tutti morti, e dubito se ve ne sia nessuno, a cui non sia veleno. Se è cosi egli merita una distinzione aparte anche per questo, e sarebbe il piu terribile di tutti i veleni conosciuti, anche per la sua generalità di dar la morte a qualunque sorta di animale. Ma come mai può egli uccidere in si breve tempo, quando si prende per bocca, e va al ventricolo, dove non si suppone vasi capaci di riceverlo?

La

La difficoltà domanda qualche esperienza ulteriore. Bisogna vedere quali effetti produce quando è applicato immediatamente ai nervi, e quali effetti produce quando è introdotto nel sangue, senza toccare a parti tagliate.

Mi sono servito dei cunigli piu grandi, ed ho fatte le mie esperienze sopra i nervi sciatici di quegli animali nella stessa maniera che ho fatto col veleno della vipera, e col veleno Americano. Mi basterà di accennare qui una sola esperienza, che servirà per tutte le altre, le quali per brevità tralascio, non le credendo molto necessarie, dopo le moltissime, che ho riportate sopra i nervi.

Avendo scoperto il nervo sciatico ad un grosso cuniglio per piu d'un pollice e mezzo, insinuai sotto il medesimo un inviluppo di tela finissima raddoppiata 16 volte, acciocché le parti sottoposte non fossero penetrate dall' acqua di Lauro Ceraso. Ferii allora il nervo di diversi colpi di lancetta fatti lungo il nervo medesimo e coprii tutto il tratto delle parti ferite, che era piu di otto linee, di un ammasso di cotone grosso circa 3 linee, e ben inzuppato dell' acqua di Lauro Ceraso. Piu di 15 gocciole di quell' acqua vi vollero per inumidir il cotone, e quest' acqua andava direttamente a comunicarsi per le ferite della lancetta alla sostanza midollare del nervo sciatico. Coprii ogni cosa dopo qualche minuto con nuovi cenci in modo, che era impossibile, che l'acqua del Lauro Ceraso

si

si comunicasse alle parti sottoposte, o vicine. Fatta la cucitura esterna, e lasciato in libertà l'animale non parve, che avesse sofferto nulla, ne in appresso mostrò di avere alcun male. Correva, mangiava, ed era così vivace, che prima: in somma questo animale non soffrì nulla sensimente da quel veleno, che preso per bocca uccide sì presto. Questo fatto è molto analogo, come molti altri, a quelli del veleno della vipera, e del veleno Americano, e ci fa vedere, che l'acqua di Lauro Ceraso applicata immediatamente sopra i nervi, e fino insinuata dentro la sostanza midollare di essi; non è veleno per nessun modo, onde, che non ha alcuna azione sopra i nervi comunque vi si applichi esternamente.

Dopo tante esperienze riportate nel decorso di questa memoria sopra il veleno della vipera, e sopra il veleno Americano ancor piu potente del primo, e dopo di aver veduto, che nè l'uno, nè l'altro di questi due veleni hanno azione alcuna sopra i nervi, quando vi si applica immediatamente, nel tempo che introdotti nel sangue uccidono immediatamente gli animali piu forti; nessuna altra cosa era piu naturale che di dedurre, che ancora il veleno del Lauro Ceraso il quale è innocente applicato egualmente che gli altri ai nervi, dovesse uccidere quando é introdotto nel sangue; eppure la cosa è affatto diversamente, tanto è vero, che bisogna diffidare dell' analogia anche

allor

allor che pare piu uniforme. Io ho introdotto per le jugulari l'acqua di Lauro Ceraſo in un groſſo cuniglio, ne ho introdotto la prima volta cinque e piu gocciole nella medeſima maniera, che avevo introdotto il veleno della vipera, e il veleno Americano. L'animale non ha fatto alcun ſegno di ſoffrire; ho creduto di aver male operato, ho creduto di non avere introdotto nulla per quei vaſi, mi ſono immaginato, che la ſciringa ſi foſſe inſinuata per la cellulare: ho ripetuta l'eſperienza, ho introdotto di nuovo per la jugulare una quantità di veleno, forſe 3, in 4 volte maggiore, mi ſono aſſicurato prima d'introdurre il veleno, che la punta della mia ſciringa entrava nella jugulare, e che il veleno non poteva tornare a dietro per neſſun conto, ma l'animale non ha moſtrato di ſoffrir nulla per queſto, ed era dopo coſi vivace che prima. Io ero piutoſto maravigliato di tutto queſto, chè ſodisfatto. Non ſapevo perſuadermi che l'acqua di Lauro Ceraſo non doveſſe eſſer veleno, e un veleno potentiſſimo appena introdotta nel ſangue, quando era veleno applicata alle carni ferite, e preſa per bocca, e nel' tempo ſteſſo inattiva e innocente meſſa ſopra i nervi. Ripetei adunque le eſperienze, e introduſſi queſta volta per le jugulari un intiero cucchiaio da Tè di acqua di Lauro Ceraſo: l'animale non ſoffrì nulla, ed era tanto ſano, che prima. Replicai queſta eſperienza in un altro

 cuniglio,

cuniglio, a cui pure introdussi per le jugulari un buon cucchiajo da Tè di questo stesso veleno: il cuniglio non dette alcun segno di soffrire nè allora, nè dopo.

L'esito inaspettato di queste esperienze mi getta nella piu grande incertezza intorno all' azione di quel veleno, nè so intendere non solo in quel maniera opera, ma nè anco sopra quali parti agisca, quando si prende per bocca, o si applica alle ferite. Qui tutto si confonde. Non si vede che agisca su i nervi, non ha azione alcuna sul sangue, eppure uccide, e uccide in istanti, se si introduce per la bocca nel ventricolo.

Vi è egli dunque una nuova via per introdursi la morte negli animale oltre quella del sangue, e dei nervi? Il moto perduto, e perduto in pochi secondi in animali, come sono le anguille, che seguitano a muoversi per ore dopo recisa la testa, e dopo tagliate in pezzi, farebbe credere, che l'irritabilità della fibra muscolare fosse affetta da quel veleno. E vero, che il cuore seguita ancora a muoversi in quegli animali, ma il moto nè moltissimo diminuito, ed è di breve durata. Negli animali caldi morti per quel veleno sussiste ancora il moto, benchè pochissimo, e se il cuore in essi dura a battere per qualche tempo, batte meno forte, che quando si fanno morire in altre maniere. L'irritabilita è sicuramente diminuita moltissimo in molti animali, e in molti altri affatto dis-

tratta,

tratta, comunque poi essa possa contribuire alla morte, e uccidere in si breve tempo, e comunque sia oscura il meccanismo, per cui la fibra muscolare perde la sua irritabilità. Bisogna confessare la nostra ignoranza nelle ricerche della natura. Quando crediamo di aver tutto fatto ci troviamo spesso ritornati d'onde siamo partite. L'esperienza è la sola guida, che abbiamo nelle nostre ricerche; l'esperienza, è vero, è un mezzo sicuro, per non cader nell' errore, ma l'esperienza non sempre ci porta alle verità piu remote, non sempre ci guida alla conoscenza dei nascosti arcani della natura, nè sempre ci conduce, dove ci eramo proposti di andare.

Ma se noi non sappiamo, come operi l'acqua di Lauro Ceraso, o per meglio dire sopra quali parti quel veleno eserciti la sua azione, quando uccide gli animali, sappiamo però, che applicato immediatamente ai nervi, e fino alla parte midollare di essi è affatto innocente, e non è men vero tutto quello che tante esperienze riportate sopra ci hanno dimostrato chiaramente, che il veleno della vipera, e il veleno Americano non sono veleno, applicati comunque ai nervi, ma che lo sono allora che sono introdotti nel sangue. Questi sono fatti prima ignoti, son verità ora, nè si possono rivocare in dubbio da chi che sia. Questi fatti distruggono tutti i sistemi inventati dagli scrittori sopra l'azione di quei veleni, e da questi fatti dobbiamo

 partire

partire per l'intelligenza di quei veleni, e della loro azione.

Qualche lume avrei probabilmente potuto cavare sopra l'azione del veleno di Lauro Ceraso, se lo avessi potuto applicare alle diverse parti del cervello nell' animale vivente, ma mi riservo di farlo quando avrò piu comodo che al presente, e quando avrò ridotto a consistenza di sciroppo l'acqua di Lauro Ceraso. In quello stato reso assai piu attivo quel veleno potrà facilmente presentarmi dei fatti nuovi, e piu interessanti, e potrà forse darmi dei lumi meno equivoci sopra la sua azione, e farmi giudicare sopra quali parti dell' animale vivente agisce per uccidere. In questa medesima occasione io mi riserverò di esaminare se quel veleno agisce sopra i vasi linfatici, o per meglio dire sopra la linfa medesima. Questo è un semplice sospetto, che mi è venuto dopo, e che le presenti mie circostanze non mi permettano per ora di esaminare. Sono adunque sforzato di dare le mie esperienze sopra questo soggetto in parte mancanti, e difettose. Andavano piu moltiplicate, piu seguite, che non ho potuto fare; ed è questa appunto una ragione di piu, perchè io ritorni a trattar di nuovo questa materia, che non lascia di essere interessante.

II. *Tranſlation of an Eſſay written by the Abbé* Fontana, *on the* American *Poiſon called* Ticunas. See page 163.

THE experiments which I made at Paris during two years on the poiſon of the viper, and which are the ſequel of many others on the ſame ſubject, publiſhed in Italy ten years before, have enabled me to pronounce with ſafety on the nature and properties of that poiſon. The unexpected and important effects which I obſerved on the application of the poiſon of that animal to the bodies of living creatures, have led me to new diſcoveries in animal phyſics; and theſe diſcoveries have gradually led me to doubt of ſome certain medical theories, either not ſufficiently proved, or too generally applied by practitioners.

From that time I have been deſirous of extending my reſearches to other poiſons; and, if it had been poſſible, I could have wiſhed to examine ſome of the moſt active vegetable poiſons. I had imagined, the animal poiſons were like the poiſon of the viper, which freely diffuſes itſelf through the body of an animal when applied to a wound, but is not increaſed thereby in the manner in which the poiſon which produces the ſmall pox, or the canine madneſs, is augmented: I ſay, I conceived, that theſe poiſons might have much analogy to one another, and that they might act in the ſame manner, and upon the ſame parts of animals. On the other hand, I did not dare to conjecture any thing concerning the operation of vegetable poiſons, which I had not yet examined; nor did I think that any thing could ſafely be advanced concerning the action of them, even after the inſtructions derived from the beſt writers on them. Their manner of experimenting was very different from that which I had uſed in examining the poiſon of the viper, and their inferences appeared too vague and uncertain. Being arrived at London, however, I had it eaſily in my power to ſatiſfy my deſires on this head. Dr. HEBERDEN, an eminent

 phyſician

physician there, and fellow of the Royal Society, procured me a great number of American arrows which had been carefully preserved, and were well impregnated with poison. He was also so obliging as to supply me with a good quantity of poison, inclosed and sealed up in an earthen vessel inclosed in a tin case. Within the tin case was a paper containing the following words: " Indian poison, brought from the banks of the river " of the Amazons, by Don PEDRO MALDONADO : it is one of the " sorts mentioned in the Phil. Trans. vol. XLVII. numb. XII." In the volume of the Transactions here quoted, mention is made of two poisons little different in their activity; the one called the poison of Lamas, and the other of Ticunas. The poison contained in the earthen vessel which I used is that of the Ticunas. It is not well known to which of the two the poison on the arrows belonged; but my experiments proved it was of the same strength with that of the Ticunas, so that I do not think it at all material to distinguish the one from the other.

Much has been written by authors concerning the activity of these American poisons; so that I thought it proper to make my experiments by degrees, and with all possible precaution. The very smell of them was thought to be noxious, on the bare opening of the vessel; and if the least of their particles was suffered to diffuse itself through the air, some grievous disorder, and even death itself, was apprehended; so, at least, we read in the best authors. I began, therefore, as soon as the vessel which contained the poison was open, by making a young pigeon breathe the air of it; for which purpose I held its head within the vessel for a few minutes. On taking it out I found it as well as at first. I loosened with a pen-knife many pieces of the poison, in order to have a little dust in the vessel, and then again immersed the head of the pigeon; but I found that in this second experiment also the animal suffered nothing.

From that moment I made no more difficulty of exposing myself to that vapour, and of smelling the effluvia, which seemed disagreeable and nauseous. Many of the particles entered my mouth with the air, and I found that they had a taste something like

like liquorice. The ſmell, therefore, of this poiſon, when dry, is perfectly innocent; as are alſo the particles which enter with the air into the mouth and noſe, and thence go to the lungs.

But the caſe in which it ſeems that this poiſon is moſt dreaded (although its application be ſtill external) is, when it is reduced to vapour or ſmoke by burning on the coals; or when, after boiling a conſiderable time, it riſes in denſe fumes. I wiſhed to try it in both theſe ways, and therefore threw many pieces of the dry poiſon upon burning coals, and cauſed the pigeon to breathe the fumes, by holding its head in the middle of them; but it never ſhewed any ſigns of ſuffering any pain. I went ſtill farther: I took a glaſs tube ſix inches long, and four wide, and filled it full of this denſe and white fume, and then introduced the ſame pigeon into it; but it ſhewed no more ſigns of ſuffering than if it had been held in the fumes of burning ſugar. I afterwards boiled a good quantity of it in an earthen veſſel. I expoſed the pigeon to the vapours both when the poiſon began to have ſome conſiſtence, and when, by more boiling, it began to burn to the ſides of the veſſel, and to be reduced into very denſe vapours, and to a coal; but ſtill the animal ſuffered nothing from theſe trials. I then made no ſcruple of freely ſmelling it and expoſing myſelf to the fumes of it. The odour of the dry poiſon, when burnt on the coals, is very diſguſting, and ſmells like burnt excrement.

From all theſe experiments I draw this concluſion, to wit, that the vapours or fumes of the American poiſon, when ſmelled or breathed, are innocent. Mr. DE LA CONDAMINE was certainly deceived when he wrote that this poiſon is prepared by women condemned to die; and that it is known to be come to its perfection when the vapours, which it emits in boiling, kill the perſon who is obliged to be preſent.

This poiſon diſſolves eaſily and very well in water, even when it is cold, and ſo it does alſo in the mineral and vegetable acids. But it diſſolves in oil of vitriol much more ſlowly than in the other acids, and becomes as black as ink by the operation, which it does not do with any of the other acids. It does not efferveſce with either acids or alkalies; neither does it alter milk, nor tinge it

except with its natural colour; nor does it tinge the vegetable juices, either red or green. When examined with the microſcope, there is no appearance of regularity or of cryſtallization; but it is for the moſt part made up of very ſmall irregular roundiſh bodies, like vegetable juices. It dries without making any noiſe, in which it differs from the poiſon of the viper, and it has an extremely bitter taſte when put upon the tongue.

From all which I deduce, that it is neither an acid nor an alkali, nor compoſed of ſalts that are viſible even with the microſcope.

It was not ſo much through curioſity as on account of the order which I had preſcribed to myſelf in making my experiments, that I was led to examine if this poiſon is fatal to life, when applied immediately to the eyes, or if it excites any diſeaſe or irritation of the parts. I had before found, that the poiſon of the viper was as innocent when put upon the eyes as it is in the mouth and in the ſtomach, whence I was curious to ſee the analogy between theſe two poiſons, both ſo active, and yet of ſuch different origins.

I began, therefore, by putting a ſmall quantity of it, diſſolved in water, on the eye of a Guinea-pig. The animal ſhewed no ſigns of ſuffering, neither at the time nor afterwards, nor was the eye in the leaſt inflamed. Two hours after, I repeated the experiment on both the eyes of the ſame animal, and with a greater quantity of the poiſon; but the pig did not feel the leaſt inconvenience, and the eyes remained in the natural ſtate. I tried the experiments on the eyes of two other Guinea-pigs with the ſame ſucceſs, which conſtantly attended all the experiments which I afterwards made on the eyes of many other animals, and eſpecially on thoſe of rabbits. I could never obſerve that it made any alteration in their eyes any more than if I had bathed them with pure water: from whence, I think, it may be concluded, that the American poiſon is not in the leaſt hurtful when applied to the eyes, and that it exerts no extraordinary action upon them.

But will it be innocent when taken in by the mouth and ſwallowed? Mr. DE LA CONDAMINE, and all others who have treated

treated of this poiſon, believe it to be quite innocent when received by the mouth; and this is the common opinion of all the Americans. The reaſon they give for it is, that they can eat with impunity the animals killed with this poiſon, or rather with the poiſoned arrows. This reaſon is more ſpecious than convincing; ſince it may be a poiſon when introduced into the blood, even in the ſmalleſt quantity, and yet not be ſuch when taken in by the mouth, except the doſe be very conſiderably increaſed.

The following are the experiments which I have made, the reſult of which is to render us cautious of pronouncing, even after we have conſulted experience itſelf.

I made a young rabbit ſwallow two grains of the poiſon, diſſolved in water, and then forced it to drink a tea-ſpoonful of water, to waſh all the poiſon out of its mouth into its ſtomach. This animal ſhewed no ſigns of ſuffering either then or afterwards.

In like manner I made another young rabbit drink three grains of the poiſon, and it ſuffered nothing, any more than the former had done. I made another young rabbit drink four grains of the poiſon, and it likewiſe ſuffered nothing. I repeated the ſame experiments on three other young rabbits, to the laſt of which I gave ſix grains of the poiſon, but ſtill without any effect.

I then concluded that theſe experiments were ſufficient to aſſure me, that the American poiſon is innocent when taken by the mouth, as the poiſon of the viper is; but I was deceived. I had the curioſity to try it on a young pigeon, to which I gave ſix grains to drink, and it died in leſs than twenty minutes. I repeated the experiment on two other pigeons, and they both died within the half hour.

Theſe laſt experiments being contradictory to the former, obliged me to try ſeveral over again on the rabbits and on Guinea-pigs. I gave, therefore, to a ſmall Guinea-pig five grains of the poiſon to drink, and I found it dead after twenty-five minutes. I then made a young rabbit drink eight grains of the poiſon; at the end of the half hour it did not ſeem affected; but

but in half an hour more it tottered; four minutes after it fell down as if it were dead, and in four minutes more it was dead. I made two other young rabbits, and two other ſmall Guinea-pigs, drink nine grains of the poiſon: the two pigs died in twenty minutes, and one of the rabbits died in leſs than forty-five minutes. Theſe experiments induced me to believe, that a greater doſe of the poiſon may prove ſtill more certain death; and that the ſame quantity of poiſon produced different effects in the ſame animals, according to the ſtate their ſtomachs happened to be in at the time. I had generally obſerved, in making the experiments, that after ſwallowing the poiſon, thoſe animals which had their ſtomachs pretty full of meat either did not ſuffer any thing, or elſe died with much difficulty. I was deſirous of making this clearer, by experiments on three rabbits and two pigeons, which I therefore firſt kept for a long time without meat. Three grains of poiſon only killed each of them in leſs than thirty-five minutes. I repeated the experiment on five other animals with full ſtomachs, and only one of them died.

From hence I deduce this certain fact, that the American poiſon, when taken in by the mouth, is a poiſon; but that it requires a pretty large quantity of it to kill even a ſmall animal. The facts above related concerning the American poiſon, which is noxious when taken in large doſes, make me think, that the poiſon of the viper, although it is innocent when taken by the mouth in a ſmall quantity, may be mortal when taken in a greater quantity. That torpor which it excites on the tongue, and which continues ſo long, is enough to convince us, that it is not quite inactive, and that it may really be fatal when taken in a large quantity. I intend to try this experiment on ſome future occaſion, when I propoſe to give the collected poiſon of eighteen or twenty vipers to a ſmall animal when its ſtomach is empty, and I dare venture to prophecy, that it will die; for ſince a very ſmall doſe can take away motion and ſenſation from the tongue, or, in other words, deprive that organ of its principles of life, a greater quantity ought to deſtroy thoſe of the organs more eſſential to life itſelf. If we conſider that poiſon taken

in

in by the mouth muſt extend itſelf over a very large ſurface which is always moiſt, and mix itſelf with the food in the ſtomach, and that the abſorbing veſſels are extremely ſmall, it will no longer ſeem ſtrange, that it is not noxious when taken in a ſmall quantity, which we have juſt ſeen to be the caſe with the American poiſon.

I began my experiments on the activity of this poiſon by wounding different parts of animals with a lancet wetted in the poiſon diſſolved in water. I wounded a ſmall Guinea-pig with it in the thigh three times at different intervals. The lancet was full of poiſon, yet the animal ſuffered no harm. I made the ſame trial on three other little pigs and a rabbit, but none of them either died or ſuffered any injury. In all theſe caſes the blood flowed evidently from the wounds: from which I ſuſpected that the poiſon could not diffuſe itſelf, but that it was driven back, as I had obſerved in the caſe of the poiſon of the viper, which, for this reaſon, is frequently harmleſs.

My ſuſpicion was ſoon confirmed by the following experiments. I ſoaked a ſingle thread in the poiſon, and paſſed it through the ſkin of a Guinea-pig near one of the nipples, but yet no diſorder followed. I then ſoaked another thread thrice doubled, and let it firſt dry a little, for fear the poiſon ſhould remain behind on the ſkin, in drawing the thread through it. I paſſed it through the ſkin of the thighs of a ſmall rabbit near the belly: in ſix minutes the rabbit began to ſhake and ſhew ſigns of weakneſs. In another minute it fell down motionleſs, appeared convulſed at intervals, and was quite dead in ſix minutes more.

I repeated this ſame experiment, of the ſoaked double thread, on two other rabbits, and on three Guinea-pigs; all of which fell down, and were convulſed in ſix or ſeven minutes, and died within the half hour.

I had the curioſity to try if the American poiſon could communicate itſelf to animals, and kill them, when applied to the ſkin barely ſcratched, or ſcarcely wounded with the point of a lancet.

I had obſerved at Paris, that the poiſon of the viper communicated a local diſorder in ſuch caſes, and that it affected and

difordered the fkin, but did not prove fatal. The American poifon, on the contrary, never produces any local difeafe, as I obferved in making the experiments related above, but leaves the wounded parts as it found them. This conftitutes an effential difference between thefe two poifons.

I clipped off the hair, with a pair of sciffars, from a part of the thigh of a fmall Guinea-pig, and fcratched the fkin lightly with a file. There was no vifible difcharge of blood; but certain fmall red fpots and a moiftnefs appeared on the fkin. I bathed the part with a little drop of the poifon diffolved in water. In ten minutes the animal gave figns of convulfions; a little after it fell down motionlefs, except convulfions, which it had now-and-then more or lefs ftrong, and it died in twenty minutes. The part of the fkin where the poifon had been applied was not at all altered. This experiment was attended with the fame fuccefs on two other Guinea-pigs, and on a fmall rabbit; all the three dying in lefs than twenty-feven minutes with very evident figns of convulfions. I wifhed to try if the larger animals could refift this poifon, when only applied to the fcratched fkin; and therefore, with the point of a lancet, I wounded, very lightly, in many places, the fkin of a large rabbit, having firft cleared the part of the hair, and then I bathed the wounded places with feveral drops of the poifon. After fifteen minutes it became lefs brifk than before, and fhook its head now-and-then, as if it could not hold it up without difficulty; but in twenty minutes more it became as lively as at firft. I repeated the experiment on another fomewhat fmaller rabbit: in ten minutes it gave the fame kind of fhakes with its head, and could hardly go or fupport itfelf on its feet; but after other twenty minutes it was as lively as ever.

I fhaved off about an inch of the fkin of a pretty large rabbit; a little blood appeared although the flefh did not feem to be cut; I put about three drops of the poifon on the place: in fix minutes the rabbit feemed very faint: after another minute it fell down as if dead; it fcarce breathed, and was at times convulfed; but in lefs than forty-fix minutes it recovered the ufe of

its

its feet, and a little after began to eat, and remained without any more ſigns of being diſordered.

I ſcratched the ſkin on the thigh of a hen, and applied the poiſon to it; but it continued well, although I repeated the experiments twice on other parts of the ſkin.

I ſlightly ſcarified the ſkin of a pigeon's thigh, and applied to it the poiſon diſſolved in water. After twenty-five minutes it was ſo weak that it could not ſtand, and was convulſed at intervals. It fell down a little after, as if it were dead, and remained in that ſtate of apparent death above three hours. By degrees, however, it began to recover, and in half an hour more it was quite well.

This experiment on pigeons was repeated five times. Three of them died in leſs than twenty minutes; and the other two were ſeized with convulſions, but afterwards they recovered.

From other experiments made afterwards, both on birds and beaſts, it may be concluded, that the American poiſon applied to the ſkin ſlightly ſcratched may be fatal, although it is not ſo always, nor in all circumſtances. The larger animals more eaſily reſiſt the action of the poiſon; and when the more feeble animals did not die, in a little time they were as well as ever.

I was deſirous to know what quantity of the poiſon was neceſſary to kill an animal. I had made a like inquiry concerning the poiſon of the viper, and had determined the quantity of that poiſon requiſite to kill the different animals. I might, indeed, have ſafely concluded, that a very ſmall quantity of the American poiſon is ſufficient to kill a ſmall animal, ſince one or two ſmall drops applied to the ſkin juſt ſcratched, had proved fatal to more than one; but I wiſhed for ſomething more poſitive.

I ſteeped a very ſmall bit of cotton into about one-fiftieth of a little drop of poiſon diſſolved, which could ſcarcely be the one-fiftieth part of the whole drop. This I introduced into a muſcle of the thigh of a pigeon, but the animal was not affected by it.

Two hours after, I put into another muſcle an atom of the dry poiſon, ſcarcely perceptible to the eyes: this likewiſe did not affect the pigeon. I repeated the experiment with the dry poiſon on three other pigeons, but none of them either died or

 was

was ſick, though in one of the caſes the bit of dry poiſon was very perceptible. I made the ſame experiment on three Guinea-pigs, and on two ſmall rabbits, ſtill with the ſame ſucceſs, none of them being at all affected. It muſt be obſerved, the poiſon was not diſſolved by the humours of the wound, and I found the bits of it quite intire.

I put to the muſcle of another pigeon a bit of cotton much larger than before, impregnated with about eight times as much poiſon as in the former caſe: in ſix minutes time the pigeon fell down, and died ſoon after. To the muſcles of two Guinea-pigs I applied bits of cotton ſteeped in much the ſame quantity of poiſon as above: one of them died in twelve minutes, and the other fell down, as if dead, in ſix minutes, but it recovered a little time after.

From theſe experiments I conclude, that above one-hundredth part of a grain is requiſite to kill a ſmall animal; and that it is neceſſary that the poiſon be diſſolved, for it to prove fatal, or to cauſe any alteration in the animal oeconomy.

I have made various experiments to determine whether the American poiſon be fatal or hurtful when applied to the wounded combs of poultry, or to the ears of quadrupeds ſlightly wounded. The poiſon of the viper is not commonly fatal in theſe parts, nor is there any viſible diſorder in the poiſoned comb, though there is in the wattles, which ſwell horribly, ſo as ſometimes to kill the animal.

I wounded the comb of a fowl in many parts, and twice applied to it the American poiſon by means of cotton well ſoaked in it, but without being able to produce any diſorder. But the experiment ſucceeded better when tried on the ears. After having made many fruitleſs trials to communicate the poiſon by ſcratching or wounding the ears of many rabbits, all which ſhewed no ſigns of injury; I at laſt ſucceeded in killing two in leſs than thirty minutes by the application of a great quantity of the poiſon to the more fleſhy parts of the ears, which I had wounded in many places with the point of the lancet.

The experiments on the ears have evinced to me, that where there are few blood veſſels, either no diſorder is produced, or

else it is not mortal. In this respect the American poison has much analogy to that of the viper. As the poison of the viper is quite innocent when applied to the tendons and ligaments, especially if they are without blood vessels, so the American poison is equally innocent when applied to the same parts. It is superfluous to relate the sequel of these experiments.

I was desirous of knowing whether the American poison were more surely fatal when introduced into the muscles than when applied to the skin, though drawn through the latter from side to side. A large Guinea-pig, which two days before had twice undergone the operation of the skin cut, without suffering any disorder, and a third time with but little signs of being affected, died in less than twelve minutes after I had applied the poison to the wounded fibres of a muscle of its thigh. It fell down motionless after the first three minutes. I repeated the experiment ten times on Guinea-pigs, pigeons, and middle-sized rabbits, and all the animals died; so that there can be no doubt but that poisoned wounds in the muscles are more fatal than those in the skin, or in the ears, or in the combs of fowls. The more certain method, however, of succeeding is, to soak well a piece of very porous wood, cut very sharp, in the poison, and so introduce it into the substance of the muscle laid bare for that purpose. But even this method failed three times that I tried it on the combs of fowls: nor did I ever observe any appearance of disorder, although the wood was well soaked, and although I left it for several hours in the combs.

On this occasion I made use of the arrows; many of which I employed in perforating the skin of animals, and many others in piercing the muscles. All the animals, especially the larger rabbits, which were wounded in the skin, did not die, though the greater part of them did; but none of those recovered which were pierced in the muscles. In general, I found that the arrows are more dangerous, and oftener fatal, than the poison dissolved in water, and then simply applied to the wounded parts. I found the poison on the arrows more active after steeping

them in warm water, as they then operated both more ſpeedily and more ſurely; and their activity is ſtill more increaſed by ſoaking them in the poiſon, boiled in water to the conſiſtence of julep. Various large animals, ſuch as rabbits, have fallen down motionleſs in this manner in leſs than two minutes; and ſome of the ſmaller ſort have been viſibly affected in leſs than one minute.

I introduced one of the arrows, that had been well ſoaked in the boiled poiſon, into the comb of a fowl, and left it there a whole day, without any appearance of injury to the animal. The next day I perforated the comb and the wattles with two arrows prepared as before, and left them there for ten hours; but ſtill without any effect. I then perforated one of the muſcles of the thigh with an arrow, and the animal died in forty-two minutes.

I had propoſed to myſelf, amongſt other things, to examine what alteration this poiſon may undergo by uniting it with acids and with alkalies. This I had tried with the poiſon of the viper, the noxious qualities of which neither the moſt powerful mineral acids, nor the moſt active alkalies, could take away. For this purpoſe then I diſſolved the poiſon in three mineral acids, as alſo in diſtilled vinegar, and in rum; and about an hour after I made the following experiments.

I made ſome ſmall gaſhes in the ſkin of a ſmall Guinea-pig, and covered it over ſeveral times with the poiſon diſſolved in the nitrous acid: the animal appeared to ſuffer nothing but the mechanical inconvenience of the wound and the acid; within an hour after it was as lively as ever. Two hours after I repeated the experiment on another part of the ſkin prepared as above, which I covered with the poiſon diſſolved in rum; the animal died in leſs than four minutes.

I ſlightly wounded the ſkin of a young rabbit, and applied to it many drops of the poiſon diſſolved in oil of vitriol: it ſeemed to ſuffer nothing, and was as lively as before. Four hours after I prepared another part of the ſkin as above, and applied to it a few drops of the poiſon diſſolved in diſtilled vinegar: the animal fell down after four minutes, and was quite dead in ſix.

I prepared

I prepared, likewise, the skin of another small rabbit, and covered it with the poison dissolved in the marine acid; but the animal was not affected. Six hours after I applied the poison, dissolved in rum, to another part of the skin, and in forty-five minutes it fell, and was convulsed; but it recovered in less than an hour.

From these first experiments it should seem, that mineral acids render the poison innocent; and that, on the contrary, vinegar and rum make no alteration in it. I continued my experiments with the poison dissolved in vinegar and in rum, but the results were somewhat various. Of six animals, to which was given the poison dissolved in vinegar, only two died; two others were very sick, and the remaining two were not at all affected. Of six others, treated in like manner, with the poison dissolved in rum, five died; and the sixth was very sick. From hence it appears, that the poison dissolved in these two fluids preserves its noxious quality.

On the other hand, I repeated the experiments with the poison dissolved in mineral acids on six animals; and not one of them was in the least affected. I began to suspect, that the poison might fail in its effect, not because it had lost its noxious quality, but because it could not insinuate itself into the wounded parts, on account of the too great action of the mineral acids on the skin and vessels, which they shrivel and burn up. To clear up this doubt, I evaporated by heat the poison dissolved in the mineral acids, and, when it was quite dry, applied it many times to several animals in various parts of their skin; but none of them were hurt by it.

It appears, therefore, that the mineral acid destroys the noxious quality of the American poison: I only say, *it appears*, because it may, perhaps, be suspected, that, as there remained a little of the acid mixed with the poison after evaporation, it was this that produced the usual alteration in the vessels of the skin. I ought to have made some other experiments with it washed several times in water, and rendered quite insipid; but at that time I was in want of animals to ascertain the truth of this suspicion, and I have not had time since to resume the subject.

With

With respect to the alkaline salts, I may say, that I have not discovered that they alter the poison, or render it in the least less noxious. It is true, indeed, that I have not so often repeated the experiments, nor so much varied them, as I ought to, and as I should have done, if I had not found a great difficulty in procuring animals, and if I had not had in view other experiments much more important.

It was natural for me to think, that as the acids hinder the action of the poison on animals, they might also be a remedy against that poison.

I prepared, therefore, in the usual way, the skin of a Guinea-pig, and covered it with the poison; and about forty seconds after I washed it with the nitrous acid, and afterwards with pure water: the animal suffered nothing. Two hours after I introduced the poison into a muscle, and immediately applied the nitrous acid to the part; but the animal fell in a moment convulsed, and was quite dead in two minutes.

I repeated this experiment on the muscles of another Guinea-pig, and as soon as I had applied the poison, washed it with the nitrous acid, and a little after with water. It fell convulsed in two minutes, and was quite dead in four.

I poisoned, in like manner, the muscles of four pigeons, and the moment after I washed them with the nitrous acid: they died in one minute. Suspecting that it might be owing to the nitrous acid rather than to the poison, I next made use of nitrous acid, much diluted, on four other pigeons; but they all four died, although much more slowly. Being desirous of knowing whether the simple application of the nitrous acid to the muscles could kill pigeons and small Guinea-pigs, I made the trial on two of each sort: the pigeons both died soon after; but neither of the pigs, although one of them was very sick.

It appears, therefore, that acids are not only useless as a remedy; but sometimes dangerous, when applied to the poisoned muscles of animals.

I shall not say any thing of any other remedy which I have tried, because I have found by experience that they are all useless, whether they are applied soon or late, or whether exter-

nally

nally or internally. When the poiſon is introduced deeply, and has already inſinuated itſelf into the humours, every remedy comes too late and is uſeleſs.

There yet remained to be made a further very nice inquiry, and which might in ſome caſes too have turned out a very uſeful one. My experiments on the poiſon of the viper led me to make an obſervation of the ſame ſort on the American poiſon. I had determined from them the time which the poiſon of the viper employs in diffuſing itſelf into the body of the animals; and when it might be uſeful to cut away the poiſoned part, or to make a ligature about it, to hinder the poiſon from communicating itſelf to the animal by the blood.

I introduced into the muſcle of a pigeon's leg an American arrow ſteeped in warm water, and left it there; and four minutes after I made a ligature moderately tight, immediately above the wound. In twenty-ſix hours the animal ſeemed to ſuffer no inconvenience but from the ligature. I then withdrew the arrow, and looſed the ligature. The part was a little ſwelled and livid; but the animal did not die of it, though it could make no uſe of its leg for many days, and afterwards uſed it with ſome difficulty.

I pierced the muſcles of another pigeon with a freſh arrow, as above, and applied the ligature ſix minutes afterwards, leaving the arrow in the wound. In four minutes the pigeon had not ſtrength to hold up its head, or ſcarcely to ſtand; preſently after it fell down to all appearance dead, and was quite dead in ſix minutes more.

I repeated the experiment on another pigeon, leaving the arrow in the muſcles again, and eight minutes after I tied the bandage about the leg. Three minutes after it was viſibly ſick, but recovered again a little afterwards. It was ſtill living twenty-ſix hours after, although the muſcles were livid. I then looſed the bandage, and it died in two hours.

I ſubjected a fourth pigeon to the ſame experiments, leaving the arrow in the muſcles, and applying the bandage five minutes after: it died in two hours.

I per-

I performed the ſame experiments on four other pigeons, to all of which I applied the bandage in two minutes. Ten hours after they were all living; I then took off the bandage, after which three of them died, and the fourth recovered perfectly.

I again repeated the ſame experiments in like manner on other four pigeons, but left the bandage on thirty hours: only one of them died, and that was not till two days after, and certainly from the effect of the bandage being too tight, which had produced a gangrene in the muſcles. Theſe ſame experiments I have alſo repeated on much younger pigeons, whoſe legs may be cut off below their thighs without their dying. None of thoſe died whoſe legs were cut off two minutes after they were poiſoned; and only two out of ten died of thoſe whoſe legs were cut off after three minutes. Fewer pigeons died by this method than by the bandage, when they were both applied after equal times. The reaſon of this is, that the amputation is not attended with death or any remarkable diſorder in the animals, whereas the bandage often produces the gangrene in the parts wounded by the arrows, and the pigeons frequently die of the gangrene. I made alſo the ſame experiments on ſome ſmall Guinea-pigs, and on many young rabbits, ſometimes cutting off the part, and ſometimes applying the bandage. The reſults were in general ſimilar to thoſe obſerved in the pigeons, although not quite ſo regular or certain.

In general I found, that it required a certain time for the American poiſon to communicate itſelf to animals, that this time is much greater than that which the poiſon of the viper requires to communicate itſelf, and that the effects of the American poiſon on animals are more vague and more various; and that, finally, animals may be cured of the effects of both theſe poiſons by cutting away the part in time, when it can be done without endangering the life of the animal by the operation itſelf.

In the courſe of my experiments on the poiſon of the viper, I found that it is not poiſonous to all animals; and that there are ſome cold-blooded animals to whom it is quite innocent. I was curious

curious to know if the caſe was the ſame with the American poiſon. All the writers on the American poiſon tell us, that it is poiſonous to all animals; but aſſertions are very different from facts. Many experiments are neceſſary to evince this general concluſion, and it does not appear that enough have been made to warrant it.

I began by impregnating the muſcles of frogs with the poiſon, and they died in a little time. I then had recourſe to eels, into which I introduced the arrows, towards the lower or tail parts of them; and they all died, though very ſlowly.

I had found that the poiſon of the viper is quite innocent to the viper itſelf, and to thoſe ſerpents which in Tuſcany are called *binchi*, and by the French, *couleuvres*. Of theſe laſt I could procure no more than two; for which reaſon I could make but few experiments on them; but thoſe I have made I think quite deciſive. I wounded one of them towards the tail with an arrow well covered with poiſon of the thickneſs of ſyrup, and left the arrow in the muſcles. I had previouſly made an inciſion in the place where I introduced the arrow, that the diſſolved poiſon upon the arrow might likewiſe eaſily enter the muſcles with the arrow. I alſo applied ſome more poiſon to the ſame part by means of ſmall inciſions in the muſcles. The ſerpent did not ſeem affected by the poiſon; but for many hours was as well as ever. I locked it up in a box, which having opened ſix hours after, I found that the ſerpent was gone, nor could I ever find it again.

I repeated the experiment many times, at different intervals, on another rather ſmaller. The laſt time I introduced two poiſoned arrows into the muſcles of the tail, and left them there for twenty-four hours. I frequently applied the poiſon thickened to a ſyrup to the wounds, and introduced a great quantity into them with a tooth-pick, yet, ſo far from dying, the animal was not ſenſibly hurt.

I have often made this ſame experiment on vipers, without any one of them dying by the poiſon, although ſome were wounded in the muſcles towards the tail with many arrows well impregnated with poiſon thickened to a ſyrup. I have

 left

left the arrows for twenty or thirty hours together in the muſ-cles, and yet none of them have died. It is true, indeed, that ſome few, after being operated on, appeared leſs lively than be-fore; and it ſeemed, that the wounded parts, or the lower half of the body, had ſenſibly loſt ſome of its natural motion, and this torpor continued in ſome for many hours; but then again others continued as lively as before.

After all theſe experiments it may be ſafely aſſerted, that the American poiſon is intirely innoxious to cold-blooded animals, as is the poiſon of the viper; in which reſpect theſe two poiſons have a great analogy, although the one be no more than an ani-mal gum, as I have ſhewn elſewhere, and the other a mere vege-table juice.

It remained to examine the action of this poiſon on living ani-mals; and alſo which are the particular parts of animals that are affected by it when it proves fatal.

Every thing tended to make one think, that it excites one of thoſe diſorders which modern phyſicians call nervous. The ſymptoms are preciſely and deciſively the ſymptoms of thoſe diſeaſes. Convulſions, faintneſs, a total loſs of ſtrength and motion, a diminution or intire want of ſenſation, are the ordinary ſymptoms of the poiſon, in animals. It has often been obſerved, that very lively animals become in a moment ſenſeleſs and motionleſs, and ſeem at the point of death. I have generally obſerved a ſymptom which ſeems to be a real demonſtration that the diſorder produced by this poiſon is purely nervous. If the animals do not die in a few minutes, they per-fectly recover again, although they have been thrown into a ſtate of lethargy often for hours, and have not given any certain and evident ſigns of life. Now this is the very caſe with the diſorders which are called nervous. They frequently come on at once; they ſometimes excite convulſive motions, and ſometimes they deprive the patient of all ſtrength; but as ſoon as the effects of the diſorder ceaſe, the patient becomes perfectly well, and is hardly ſenſible that he has been ill. Notwithſtanding all this, theſe ſigns could not impoſe on me after my experiments on the poiſon of the viper: for the diſorder produced by that poiſon

2 has

has alſo ſome ſymptoms of the nervous diſorders, and it appears that the nerves are chiefly affected, although experiments have determined the contrary: therefore, we ought here alſo to have recourſe to experiments, and not ſuffer ourſelves to be ſeduced by an unfounded theory, and by ſpecious reaſonings.

To proceed methodically in this important queſtion, I thought it would be proper to begin by examining whether the American poiſon produces any ſenſible alteration in the blood drawn from the veins of animals, when it is mixed with it.

I cut off the head of a pigeon, and received its warm blood into two warm conical glaſſes, to the amount of about eighty drops into each. Into the one glaſs I put four drops of water, and into the other four drops of the poiſon, diſſolved in water as uſual; the quantity of poiſon in theſe four drops ſcarcely amounting to one grain in weight when dry. I ſtirred round equally the contents of the two glaſſes for a few ſeconds, in order to mix the materials well together. In two minutes the blood which was mixed with the pure water was coagulated; but the other blood which was united with the American poiſon never coagulated, but became darker and blacker than the former, which remained red as uſual. Three hours after it was ſtill as fluid as at firſt, while in the other glaſs the ſerum appeared to be already ſeparated from the red part.

I examined the blood of both the glaſſes with a microſcope, both at that time and afterwards, and found that the red globules ſtill preſerved their original figure, and that there was no difference between the two in this reſpect.

I repeated this experiment many times with the ſame ſucceſs; ſo that it is evident, that the American poiſon does not ſenſibly alter the red globules of the blood in the circumſtance above mentioned. It is, however, worthy of obſervation, that this poiſon is ſo far from coagulating the blood, that it abſolutely prevents the coagulation which happens in the blood after it is drawn from animals; yet it cannot be ſaid to attenuate or diſſolve the blood, ſince nothing of that kind is obſerved when it is examined with a microſcope, the red part remaining figured as in its

natural ſtate, and nothing more ſubtle or more thin being obſervable in that fluid.

A circumſtance perfectly ſimilar I alſo obſerved to happen with the poiſon of the viper; ſo that the effects or alterations cauſed by theſe two poiſons in the blood drawn from the veſſels, appear to be perfectly ſimilar, both of them hindering the blood from coagulating, yet neither of them diſſolving or altering the globules of it: the only difference between them is, that the poiſon of the viper tinges the blood much blacker than the American poiſon does.

The poiſon of the viper does not alter the globules of the blood even when it is given to the living animal, and that the animal in conſequence dies. I have obſerved the ſame thing with reſpect to thoſe animals which are killed by the American poiſon; ſo that the two poiſons agree in a wonderful manner in all theſe caſes. But as the poiſon of the viper produces in general a ſenſible alteration in the maſs of the blood of thoſe animals that are bit by it; I thought that the ſame attention ought to be paid to the examination of the blood of thoſe animals which have died of the American poiſon.

I have obſerved in general, that the muſcles of animals killed by the American poiſon were paler than before; the blood veſſels near the heart appeared more turgid than uſual; the blood a little darker coloured than ordinary, though not much, nor coagulated; the viſcera of the abdomen not ſenſibly affected; the heart and the auricles in the natural ſtate, although the heart had ſometimes its external veſſels more viſible, and that they appeared as if they were injected.

But I have obſerved a great alteration in one of the viſcera, the moſt eſſential to life, to wit, the lungs, which always appeared greatly affected. I have generally found them ſpotted more or leſs; often with large and livid ſpots, and ſometimes they ſeemed to be quite putrified. This effect on a viſcus ſo eſſential to life deſerves the greateſt attention: it appeared to me, that it was the greater the longer the animal had lived after being poiſoned. I have obſerved the lungs of ſome animals to

be here and there tranſparent, eſpecially towards the edges. The pulmonary air was very viſible through the external membrane: I have examined it with a microſcope, and have been able to diſtinguiſh very well the ſmall pulmonary bladders, ſtreaked with veſſels for the moſt part without blood.

Great as this alteration is in ſo important a viſcus, I could not perſuade myſelf, that it could alone produce ſo great and inſtantaneous a diſorder, and that the whole force of the poiſon exerted itſelf only upon the blood and lungs. There was, indeed, the inſtance of the poiſon of the viper, which produces ſomething ſimilar; but then this poiſon produces a kind of general coagulum in the blood itſelf, which certainly is not obſervable from the American poiſon.

In an inquiry ſo important, and at the ſame time ſo obſcure, I thought I ought to have recourſe to experiment itſelf, and to examine the effects of the American poiſon when introduced immediately into the blood. For this purpoſe I made uſe of the ſame method which I had before employed for introducing the poiſon of the viper into the blood of the jugular. I uſed a turn-cock of glaſs, bent at the point, inſtead of a ſmall ſyringe. With this cock I took up the American poiſon diſſolved in water, and then opening the jugular vein thruſt the point into it. As the method of making this ſort of experiments has been before deſcribed in my treatiſe on the poiſon of the viper, I think it unneceſſary to give a particular deſcription of it here. The experiment is ſo conducted, that the poiſon enters the blood by the jugular without touching any cut part of the veſſels, not even thoſe of the jugular itſelf.

For the firſt experiment I put into the glaſs ſyringe four drops of the poiſon diſſolved in water; the quantity of poiſon in the four drops could hardly amount to half a grain. I introduced the crooked end of the ſyringe into the jugular of a large rabbit; but in the act of puſhing in the piſton, which was not cloſe enough fitted to the bore of the ſyringe, the poiſon returned backward, which made me ſay to the perſons who were preſent, that the experiment had failed; but I was ſurprized when they anſwered me, that the animal was already dead. I believe there

were

were not ten ſeconds between the moment in which I ſaw the poiſon turned back, and that of my being told that the animal was dead, as in fact it was. I cannot ſay what quantity of poiſon was introduced into the blood; there muſt have entered a ſufficient quantity, as the animal was killed; but had it not been for that circumſtance, I ſhould have judged, from the quantity returned back, that none at all had entered the jugular. The animal was ſo dead, that there appeared no ſigns of reſpiration, and the whole body was more pendent and flaccid in all its parts than is uſual with animals that have been long dead. The death of this animal followed ſo cloſe upon the introduction of the poiſon, that the interval of time ſeemed quite inſenſible: it appeared to take place much quicker than in the caſe of the poiſon of the viper, introduced into the blood in the ſame manner.

Having repaired my ſyringe, I put into it only two drops of the water in which I had mixed one quarter of a drop of the poiſon diſſolved in water as above. I had ſcarcely introduced the poiſon into the jugular, when the rabbit fell down as dead as if it had been ſtruck with lightning. I do not believe that half a drop of the liquor in the ſyringe was introduced when the animal fell motionleſs and dead.

In general, from other experiments which I made afterwards, I think I may venture to ſay, that this poiſon, introduced immediately into the blood by the jugular, kills ſooner, and requires a leſs quantity of it to kill than the poiſon of the viper does. Death follows the introduction of the poiſon into the blood ſo ſpeedily, that it prevents the uſual convulſions of the animal. If a ſmaller quantity of the poiſon be taken, we then perceive the ordinary convulſions and palpitations, and death does not happen ſo ſuddenly.

It is indeed true, that the blood is not coagulated, nor ſo much altered in its colour, as when the poiſon of the viper is introduced into the jugular; but death is not, therefore, more tardy, nor leſs certain, as both the poiſons, when introduced immediately into the blood, kill animals in the ſame manner.

This

This then is a truth gained from experiment, to which nothing can be objected, however dark or little underſtood the cauſe of death may be in ſuch caſes: viz. that the American poiſon, introduced into the blood, kills the animal inſtantaneouſly; from whence alſo it indubitably appears, that when it is externally applied to a wounded part of a living animal, it can and ought to communicate, by means of the blood, a great diſorder into the animal oeconomy, and occaſion death itſelf. The death of the animal, which follows the inſtant that the poiſon is introduced into the blood by the jugular, proves to a demonſtration, that in ſuch caſes all the action of the poiſon is againſt the blood itſelf, and that the nervous ſyſtem is not at all affected or altered. This, however, is ſtill no proof that the nerves may not be more or leſs affected by that poiſon, when death happens much ſlower, and when it is applied externally to wounded parts. In this caſe we perceive the convulſions, and all the ſigns of a nervous diſorder. The nerves may, therefore, probably be affected by the poiſon, and be the chief cauſe of the death of the animal.

We muſt here, however, ſtill have recourſe to direct experiment, as was done with reſpect to the poiſon of the viper, and ſee what diſorders and diſeaſes are produced by the American poiſon when applied immediately to the nerves without touching the veſſels.

My experiments have been made on the ſciatic nerves of large rabbits, which I prepared in the ſame manner as I had done at Paris, when I was making experiments with the poiſon of the viper, ſo that I ſhall not here give any particulars concerning the method of preparing theſe nerves. I ſhall mention, however, a ſmall number of the principal experiments made on the nerves, by which may be ſeen the variety of ſucceſſes I met with, eſpecially in the firſt trials, which would have deceived me if I had not perſiſted in multiplying my experiments, and varied them in proportion as I found leſs agreement in the reſults. To this perſeverance, or obſtinacy as I may call it, I chiefly owe the new diſcoveries which, I believe, I have made concerning the two poiſons of the viper and the Ticunas.

Having

Having laid bare the ſciatic nerve of a rabbit, I paſſed under it a fine rag ſeveral times doubled, and put upon the nerve a little cotton well ſoaked in the American poiſon, thickened to a ſyrup. I covered the nerve with the ſame rag, that the poiſon might not run over the opened muſcles of the animal, and ſewed up the ſkin as uſual. After ten minutes the rabbit began to have convulſions, and to totter; it then fell with all the ſigns accompanying the effects of the poiſon, and died ſoon after.

I repeated the ſame experiment on another rabbit, and took care to wrap up the poiſoned nerve with rags ſtill better than before. This ſecond rabbit ſhewed no ſigns of being affected for ten hours, during which I obſerved it; but looking at it after two hours more, I found it had been dead a little while, as it was ſtill warm.

I ſuſpected that the poiſon applied to the nerve, which was conſiderable in quantity, might at length have penetrated through the rags, and uniting with the humours of the parts cut, have extended its action to the muſcles and the adjacent parts. I was under the neceſſity, therefore, of either diminiſhing the quantity of poiſon, or increaſing the rags, to prevent any diffuſion of the poiſon through them: I adopted the latter as the more ſecure way.

I detached the ſciatic nerve of a rabbit as uſual, and introduced below it a very fine rag, often doubled. I put the bit of cotton, well ſoaked in the poiſon, on the nerve, and covered every thing well with the lappets of the rag. This rabbit lived twenty-four hours, and only ſhewed ſigns of being ill in the laſt hour, nor was there any reaſon to think that it died of the effects of the poiſon.

I prepared the ſciatic nerve of another rabbit in the ſame manner, covering it with the poiſon and rags as before. This rabbit died forty hours after, without any ſymptoms of being poiſoned.

I made the ſame experiment on the ſciatic nerve of three other rabbits, having taken all poſſible care that the poiſoned nerve ſhould be well covered with rags, that there might not be any reaſon to ſuſpect the poiſon might penetrate through them.

One

One of them died three days after, but the other two were ſtill living at the end of eight days.

I alſo prepared the nerves of two other rabbits exactly as above, but without the poiſon, to ſerve as a kind of comparative experiment to the former. One of theſe rabbits died in thirty-ſix hours, and the other was ſtill living eight days after.

Theſe experiments ſeemed ſufficient ground to determine, whether the American poiſon, when applied externally to the nerves, is capable of producing any malady or diſorder in animals. But it remained to be tried, whether it be equally inactive when applied to wounded nerves, as alſo to the pulp of the nerves.

I prepared the ſciatic nerve of a rabbit as above, and I pierced it ſeveral times through with a lancet, before I applied the poiſon to it, and then put the poiſon exactly upon the wounded part of the nerve. The rabbit lived five days, and then died without any apparent illneſs. I repeated the experiment on another rabbit with the ſame circumſtances, and it was ſtill living eight days after.

I varied the experiment a little on the nerves of three other rabbits. Inſtead of wounding the nerve in many places, I made an inciſion, above five-twelfths of an inch long, into it, and introduced into the ſlit ſome threads, well ſoaked in the poiſon, and covered the whole up very well. One of theſe died in ſixty hours, but ſeemingly not from the poiſon; the other two were living eight days after.

I thought it neceſſary to vary alſo this ſecond kind of experiment, and to cut the nerve as I had done in examining the poiſon of the viper. In conſequence I cut the ſciatic nerve as far as I could from the top, to be able eaſily to wrap the rags about it. The detached part of the nerve in the largeſt rabbits might be about an inch and a half. Having placed the nerve on the rags I covered it well with poiſon in the part where it was cut, and covered the whole up with the rags as uſual.

I performed this experiment on ſix rabbits. Two of them died in forty hours; two others in three days; but the remaining two were living four days after.

For a comparative experiment I prepared, as above, the nerves of two other rabbits, which I cut, but did not apply the poiſon to: one of them died in thirty-ſix hours, but the other was living the third day after.

The uniformity of the reſults of theſe experiments upon the nerves induced me to think it quite ſuperfluous to repeat them; and, I am perſuaded, they will leave no doubt with any one who is accuſtomed to experiments, and not prejudiced in favour of ill grounded hypotheſes. Hence it follows, that the American poiſon is not poiſonous when applied to the nerves; and that in ſuch caſes it produces no ſenſible diſorder in the oeconomy of living animals: this is what the experiment directly eſtabliſhes. But to ſuppoſe what has not been obſerved; to believe what is contradicted by experiments is dreaming in philoſophy, running after error inſtead of truth, and adopting mere fancies for facts. The American poiſon (ſimilar in this reſpect to the poiſon of the viper) is not poiſonous, but quite innoxious, applied in any manner whatſoever, to the nerves. But it kills in a moment, and with the ſmalleſt quantity, when introduced immediately into the blood by the jugular, as does likewiſe the poiſon of the viper. Its action is therefore all upon the blood, and not in the leaſt upon the nerves, whatever may be the principle or the mechaniſm by which death is produced.

The effects and alterations cauſed in the blood by the poiſon of the viper are more determinate and more evident. Here a coagulation undeniably happens, which is not obſervable in the blood of animals killed by the American poiſon; but the latter produces a great change in the lungs, which are greatly diſordered by it.

It is true, that death happens ſo ſuddenly after introducing the American poiſon into the veſſels, that one cannot well comprehend how it can take place in ſo ſhort a time; for it may be ſaid, that the poiſon is hardly arrived at the heart before the animal is dead: nor is it well underſtood, how cold-blooded animals can be killed by it (frogs, for inſtance, which live ſo long with the circulation ſtopped) although it be true that they die much ſlower by theſe poiſons than other animals whoſe blood

is

is warm. A humour, or the blood's being affected by a poison, may by degrees produce, in cold-blooded animals, disorders still greater than those which may be caused by stopping the circulation.

By death taking place immediately on introducing the poison into the blood, we may be induced to suspect, that there exists in that fluid a very active, subtle, and volatile principle, which eludes the acutest sight, and even the microscope itself. This principle may on this hypothesis appear necessary to life, and against this principle the poison may be supposed chiefly to direct its operation.

That there really exists in the blood a very active and volatile principle, may very well be suspected from seeing that the poison of the viper prevents the coagulation of the blood when it is drawn from the vessels, whilst, on the contrary, it produces a coagulation of it within the vessels. It may be supposed, that something evaporates from the blood when it is drawn out, which exists in it while within the vessels. On this hypothesis this active and vital principle may be considered as the result of the whole animal oeconomy, not excluding the nerves which may mostly contribute to it. But all this is only mere conjecture, more or less probable, and unsupported by experiment. We ought to abide by sure facts, let the mode of explaining them be what it may. Now these facts are, that the American poison does not act on the nerves, and that its action is intirely on the blood.

Before my experiments no person would have doubted but that the action of the American poison was immediately on the nerves. All the external signs declared it to be so. These signs then are equivocal, and they are falsely adopted by physicians for the certain proofs that a disease is purely nervous. All these symptoms may exist without the nerves being in the least affected: the alteration of the blood alone is sufficient to produce them in a moment. The principal physicians have attributed the disease produced by the poison of the viper, and by the American poison, to an alteration in the nerves; it belongs to them now to examine, whether other diseases, supposed generally to

be nervous, be not rather diſeaſes of the fluids, than diſeaſes of the blood. The ſuſpicion is great, the ſigns equivocal; the principle is ſhewn not to be general. I would not here aſſert, that no diſorder could ever be derived from the nerves; this would be running into one extreme in order to avoid another. There is no doubt but that many diſeaſes are nervous in their origin, and that many others become ſo from diſorders which have began in other parts, and thoſe merely fluid. The illneſſes which ariſe from mental uneaſineſs ſhew us the power of the nerves on living bodies. But all this does not prove that all the diſeaſes attributed to the nerves are nervous; and that the ordinary ſigns of this diſorder are not equivocal. And it is certain, that the poiſons we have examined have no immediate action on the nerves, as has been commonly believed hitherto. Some may object to this, that the poiſon of the viper and the American poiſon may act on the extremities of the nerves, and that for this reaſon they are innocent when applied to the trunk of the nerves. But this would be to object merely for the ſake of objection, and to fancy unneceſſary difficulties. The ſmalleſt variation of circumſtance would then be ſufficient grounds for objection; and who may not find a variety in things when it is ſo difficult to meet with two things alike? As for myſelf, I obſerve that the internal ſubſtance of the trunks of the nerves does not appear different from that which forms the extremities of thoſe nerves, that the trunk is ſubject to pain the ſame as the extremities, and that I am no inventor of hypotheſes which are not confirmed by facts.

In the univerſality of the conſequences which I have deduced from my experiments, I may be deceived; and I may even be deceived in ſome of the experiments themſelves, notwithſtanding that they have been very carefully conducted, and that I have ſought after truth without prejudice. I do not doubt, but that thoſe who may apply themſelves to ſuch reſearches after me, may find ſome things to add, and, perhaps, ſome to correct alſo. It is ſufficient for me to have opened a channel to new truths, and that the principal facts which I have advanced are true.

The

The greateſt part of theſe experiments were made in the preſence of Dr INGENHOUSZ, phyſician to the Emperor, my particular friend; a man who has manifeſted in ſeveral works his poſſeſſing the talents of a true obſerver. Mr. TIBERIUS CAVALLO was alſo preſent at many of the more important ones. I thought that the authority of two gentlemen, ſo well known to the learned, would procure the more credit to my experiments.

After having finiſhed my experiments on the American poiſon, a friend of mine in London procured me a great number of Eaſt Indian arrows. I wiſhed to make ſome experiments on them alſo; but thoſe I have made are neither many nor ſufficiently varied. It appears to me, however, that this poiſon differs not from the other, except in its being leſs active, in killing of animals: which leſſer activity is probably to be attributed either to theſe arrows having been leſs carefully preſerved than thoſe from the Weſt Indies, as really appeared to be the caſe, or elſe to the poiſons having been prepared many years ſince.

I have never ſucceeded in killing any rabbit (even the ſmalleſt-ſized one) with it, by applying it to the ſkin ſcratched or ſlightly wounded, although I have uſed it in greater quantities, and on more extenſive parts of the ſkin, than the poiſon of Ticunas; even in rabbits of ſcarcely a pound weight it did not produce any ſenſible alteration.

I pierced the ſkin of ſeveral animals with the arrows, and let them remain in it ſeveral whole days, without being able to perceive that the animal was affected with the poiſon; but when I perforated the muſcles with the arrows, and left them there, its effects were very obſervable. Several animals died in this manner, and that with all the viſible ſigns of the poiſon, and with all the ſigns or ſymptoms with which animals die who are killed by the American poiſon: it is true, however, that none of them died, or were ſenſibly affected, till after ſeveral hours; ſo that this poiſon ſeems not to differ eſſentially from the other. It perfectly agrees with it when examined with the microſcope, when mixed with turnſol, when thrown into the eyes of animals, when taſted with the tongue, and when chewed between the teeth;

teeth; on the other hand, it does not diſſolve ſo well in water as the other poiſon, for indeed a great part of it remains inſoluble in that fluid. The only conſequence which can be deduced from the facts above mentioned is, that the poiſon is much more noxious when applied to the muſcles than when applied to the ſkin, in which reſpect alſo it agrees very well with the other poiſons. This ſtill more convinces us, that the immediate action of theſe poiſons is not againſt the nerves, ſince it is certain, that the ſkin is more ſenſible than the muſcles, and that it is all interſected with nerves.

I have alſo made a few experiments on the oil of tobacco, the reſults of which I thought it might not be improper briefly to relate in this place.

Experiments made with oil of tobacco.

I made a ſmall inciſion in the right thigh of a pigeon, and applied to it one drop of the oil of tobacco, and in two minutes it loſt the uſe of the right foot.

I repeated the ſame experiment on another pigeon, with exactly the ſame effect.

I made a ſlight wound in the muſcles of the breaſt of a pigeon, and applied the oil of tobacco to it, and in three minutes the animal could not ſtand on its left foot.

And this ſame experiment was repeated on another pigeon, with the ſame ſucceſs.

Into the muſcles of the breaſt of a pigeon I introduced a toothpick ſteeped in the oil of tobacco, and a few ſeconds after the pigeon fell down ſeemingly dead.

Having applied the oil of tobacco to two other pigeons, they threw up ſeveral times all the food they had eaten.

Two others, treated in the ſame manner, but with empty ſtomachs, made many efforts to vomit.

In general, I found the vomiting to be a conſtant effect of this poiſon; but the loſs of motion in the part to which the poiſon is applied is only accidental.

None

None of the animals, however, died by the application of the oil of tobacco.

Experiments with the water of the Lauro-Cerasus.

I shall conclude my experiments on poisons with an account of some that I have made on a poison which has for some years be come remarkable in Europe. This poison is the water of the Lauro-Cerasus, which is not inferior to any of the other very active poisons, if considered with respect to the great disorder which it introduces into the animal oeconomy, and the short time which it takes to act when given to animals by the mouth. It not only produces the strongest convulsions, and death itself, even in animals of a middle size; but, moreover, when it is given in small doses, the animal writhes so that the head joins the tail, and the vertebræ arch out in such a manner as to fill every body who sees it with horror. The convulsions and motions of the whole body are extremely violent, and the struggles kill the animal in a short time. If it be given to the animal as a glister, it equally produces the convulsions and death. With only two tea spoonfuls of the water given by the mouth, I have seen middle-sized rabbits fall down convulsed in thirty seconds, and die within a minute. When it is given in great quantities to animals, they die almost in an instant, and without convulsions, the parts of the body being relaxed and pendent. When it is given in small quantities, the convulsions are more or less strong; the hind feet first lose their motion, and afterwards the fore, which die slower. When the animal can no longer move its feet, or the rest of the body, it still moves very well the neck and the head, which it continues to hold up strongly, and to turn round every way. In this state the animal hears sounds, and sees objects; and although it has ceased to move its feet spontaneously, yet it still moves them backwards and forwards when they are much pricked or squeezed; a sign it can still move them, though it moves them only on account of the great pain.

The water of the Lauro-Cerafus is, therefore, a ftrong poifon when given by the mouth, or introduced into the body in the manner of a glifter. Its action is fo violent, and fo quick, that it may be faid to begin to act the moment an animal takes it into its mouth; certain it is, that it has fcarce entered the ftomach by the throat before the animal fuffers. It is however true, that very fmall dofes have no effect, that is, a little drop given to a fmall animal produces no fenfible diforder, although the fame quantity of the poifon of Ticunas would be fatal. But that makes no effential difference between this poifon and the other well known poifons.

I have found, that a certain quantity of water put on the leaves of the Lauro-Cerafus produces a liquor which is quite innocent, unlefs the leaves be in a great, and the water in a very fmall quantity. When the water is put feveral times on the fame leaves, and drawn off fucceffively, its activity becomes greater indeed, but ftill is not fufficient to take away life; but if, inftead of a bare mixture with water, the infufion be diftilled in balneo mariæ, the diftilled liquor becomes then a moft powerful poifon, and proves fatal in a very fhort time. I have chiefly ufed it in this way, but I have no doubt but that it might be raifed to fuch a degree of activity, as to prove mortal even when given in as fmall dofes as the American poifon. It might be fufficient to diftil the liquor firft obtained feveral times over again with new leaves well chopped and dried. I believe it would at laft be obtained in the form of a concrete oily fubftance, which, evaporated by fire, would not only be equal in force to any known poifon, but far exceed them all. But I referve this experiment for fome other occafion, when I fhall alfo fpeak of the bitter almonds, and of the degree of poifon to which their water can be raifed by diftilling it till it be dry.

The water of the Lauro-Cerafus kills animals when introduced into the cavity of the body; but what effect does it produce when applied to wounds? It may fuffice here to relate one only of the various experiments which I have made. I opened the fkin of the lower belly of a pretty large rabbit, and made a wound in it of about an inch long, and having flightly wounded the

the muscles under it in many places, I applied to the part two or three tea-spoons full of the water: in less than three minutes the animal fell down convulsed, and died soon after. This experiment shews us, that the water of the Lauro-Cerasus is a poison similar to the others, and that it operates when insinuated into the body by means of wounds made in it. This experiment has been attended with similar results in other warm-blooded animals; but I have always found, that the water of the Lauro-Cerasus, when given by the mouth, acts more powerfully and quicker than in the other way, even when the quantity given is smaller; a circumstance, in my opinion, that deserves the greatest attention, since it is matter of fact, that a large wound offers many more vessels to absorb that poison immediately than the mouth and stomach; besides that the nervous parts ought to be more affected from the very state in which they are put by the wound. It is not the warm-blooded animals alone which are suddenly killed by this water when they are made to drink it, but the cold-blooded animals also die of the effects of it; and what appears to me very singular is, that they die in an extremely short time, and perhaps more quickly than the others; which is quite contrary to what happens from the other poisons. It may suffice for the present to mention eels, which are very difficult animals to kill, and still continue to move their parts when dead. These animals die in a few seconds after having drunk the water, and have scarcely swallowed it when they begin to contract themselves; but death suddenly seizes them, and renders them immoveable in a moment, without leaving even the motion of the parts they usually have on being handled. The heart, indeed, continues to beat, although faintly, but it ceases to move much sooner than when they are killed by cutting off the head. Here it cannot be denied but that the muscular irritability is extremely affected, and in a particular manner. I know not if there be any cold-blooded animal that resists this poison. Those which I tried it on all died; and I doubt whether there be any to which it is not fatal: if so, it deserves a particular distinction, on account of its being the most terrible of all known poisons, as well as for its universality in proving

fatal to all ſorts of animals. But how is it always mortal in ſo ſhort a time, when taken by the mouth, and admitted into the ſtomach, where we do not ſuppoſe there are any veſſels capable of receiving it? This difficulty requires ſome farther experiments. We ought to examine what effects it produces when applied immediately to the nerves, and when introduced into the blood without touching the parts which are cut.

For this purpoſe, I made uſe of large rabbits, and performed the experiments on their ſciatic nerves, in the ſame manner as I had done with the poiſon of the viper and the American poiſon. I ſhall here tranſcribe only one experiment, omitting the reſt for the ſake of brevity, not thinking them neceſſary after the great number which I have already related on the nerves.

Having detached the ſciatic nerve of a large rabbit for above an inch and a half, I introduced under it a wrapper of very fine linen, ſixteen times doubled, that the parts below it might not be penetrated by the water of the Lauro-Ceraſus. I then wounded the nerve with many ſtrokes of the lancet in the longitudinal direction, and covered all this wounded part, which extended above eight lines in length, with a roll of cotton of three lines in thickneſs, well ſteeped in the laurel water. More than fifteen drops of the water were wanted to moiſten the cotton, and this water communicated itſelf directly by the wounds to the medullary ſubſtance of the ſciatic nerve. I covered the whole about a minute after with new rags, ſo that it was impoſſible for the Laurel water to communicate with the parts below it or near it. Having ſewed up the external ſkin, and left the animal at liberty, it ſeemed not to be in the leaſt affected, neither then nor afterwards. It ran about, and eat, and was as lively as ever. In ſhort, the animal was not ſenſibly affected in this way by this poiſon, which kills ſo quickly when it is taken in by the mouth. This caſe, as well as many others, is very ſimilar to thoſe of the poiſon of the viper and of the American poiſon; and it ſhews, that the water of the Lauro-Ceraſus applied immediately upon the nerves, and ſo inſinuated into the medullary ſubſtance of them, is not at all poiſonous; conſequently, that it does not act upon the nerves, however applied externally.

After so many experiments) as have been related in the course of this essay) on the poison of the viper, and on the American poison, a still more powerful one than the former; and after having seen that neither of these two poisons act on the nerves, when applied immediately to them, while they instantly kill very strong animals when introduced into the blood; nothing was more natural than to conclude, that the poison of the Lauro-Cerasus, which is equally innocent with the others when applied to the nerves, would also prove mortal when introduced into the blood: experience, however, shews quite the contrary; so true is it that we ought to mistrust analogy, even when it appears most uniform. I introduced the water of the Lauro-Cerasus into the jugulars of a large rabbit, to the amount of five drops or upwards, in the same manner as I had done the poison of the viper and the American poison, yet the animal shewed no signs of suffering. I suspected I had not performed the operation right; that I had not introduced any of the water into the vessels; and that the syringe had insinuated itself into the cellular membrane. I therefore repeated the experiment, and again introduced into the jugular a quantity of poison, perhaps three or four times greater, and I was very careful to make the point of the syringe enter the jugular properly before I introduced the poison, that the poison should not by any means turn back again; yet still the animal was not affected by it, but continued as lively as ever. I was more surprized than satisfied with all this. I could not persuade myself, that the water of the Lauro-Cerasus was not a poison, and a very powerful one too, when introduced into the blood, since it was poisonous when applied to wounds in the flesh, and taken by the mouth, and likewise inactive and harmless when applied to the nerves. I therefore again repeated the experiment, and this time I introduced by the jugular a whole tea-spoonful of the Laurel water; and yet still the animal was not affected. I also tried the same experiment on another rabbit, into the jugulars of which I introduced a large tea-spoonful of the same poison; yet neither did this rabbit shew any signs of suffering, either then or afterwards.

The unexpected result of these experiments threw me into a very great uncertainty concerning the action of this poison: I could neither comprehend the mode of its operation, nor even upon what parts it acted when taken by the mouth or applied to wounds. Here all was confusion: it was found neither to act on the nerves nor on the blood, and yet it killed, and that in an instant, when introduced into the stomach by the mouth.

Is there then a new way of destroying the life of animals different from that of the blood and of the nerves? The loss of motion, and that too in a few seconds, in such animals as eels, which in other cases continue to move for hours after the head is cut off, and even after they are cut in pieces, would make one believe, that the irritability of the muscular fibres was affected by this poison. It is true, indeed, that the heart continues to move in those animals; but that motion is very much lessened, and lasts but for a very short time. In the warm-blooded animals, just killed by this poison, there still exists some motion, but it is very little; and although their heart continues to beat for some time, it beats much less than when they are killed by other means. The irritability is certainly diminished very much in many animals, and in many others intirely destroyed; by whatever means the poison kills in so short a time, and however obscure the mechanism may be by which the muscular fibres lose their irritability. We must confess our ignorance in our researches into nature. When we think we have accomplished every thing, we suddenly find ourselves just where we began. Experiment is the only guide which we have to conduct us in our researches: experiment is indeed a secure way of avoiding error, but experiment does not always leads us to the more remote truths, nor always guide us to the knowledge of the secret arcana of nature, nor yet always conduct us whither we have proposed to go.

But although we know not how the Laurel water operates, or, more properly speaking, on what part that poison exerts its action, when it kills animals, we know, however, that it is quite innocent when applied immediately to the nerves, and even to their medullary substance: and it is equally true, that all the experiments above related clearly shew, that the poison of the

viper

viper and the American poiſon are both harmleſs any how applied to the nerves; but that they are both poiſonous when introduced into the blood. Theſe are facts which were before unknown; they are truths now laid open; nor can they be brought into doubt again by any one. Theſe facts deſtroy all the ſyſtems that have been invented by the writers upon the action of thoſe poiſons; and from theſe facts we ought to ſet out to arrive at the knowledge of thoſe poiſons, and of the manner in which they operate.

Some light might probably have been thrown upon the action of the poiſon of the Lauro-Ceraſus, by applying it to different parts of the brain of living animals; but I reſerve this experiment for a more convenient occaſion than the preſent, and till I ſhall have reduced the Laurel water to the conſiſtence of ſyrup. In that ſtate, the poiſon being rendered much more active, will probably offer new and more important facts, and may perhaps give a clearer inſight into its operation; as alſo enable us to judge upon what parts of living animals it acts ſo as to kill them. I ſhall alſo reſerve for that time the trial of whether that poiſon acts upon the lymphatic veſſels, or, to ſpeak more properly, on the lymph itſelf. This is a mere ſuſpicion which I have lately taken up, and which my preſent circumſtances do not permit me to examine at preſent. I am therefore forced to give my experiments on this ſubject, in ſome meaſure, defective and unconnected.